



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 13 301 T2 2007.08.23**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 243 438 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 13 301.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 251 941.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B41M 5/382 (2006.01)**

B41M 7/00 (2006.01)

B41J 2/44 (2006.01)

B41J 2/475 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2001079157 19.03.2001 JP

2001079158 19.03.2001 JP

2001079602 19.03.2001 JP

2002068607 13.03.2002 JP

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

**Fuji Photo Film Co., Ltd., Minami-Ashigara,
Kanagawa, JP**

(72) Erfinder:

**Sugiyama, Susumu, Fujinomiya-shi, Shizuoka, JP;
Shimomura, Akihiro, Fujinomiya-shi, Shizuoka, JP**

(54) Bezeichnung: **Thermisches Übertragungsaufzeichnungsverfahren durch Laser und Vorrichtung**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bilden mehrfarbiger Bilder und eine Vorrichtung hierfür, worin mehrfarbige Bilder erzeugende Materialien verwendet werden, die ein hoch auflösendes Vollfarbbild bilden können, wenn sie mit Laserlicht belichtet werden. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Erzeugungsverfahren für mehrfarbige Bilder und eine Vorrichtung hierfür, worin mehrfarbbilderzeugende Materialien verwendet werden, die zum Herstellen von Farbabzügen im Gebiet der graphischen Techniken (DDCP: Direct Digital Color Proofs, direkte digitale Farbabzüge) oder zum Maskieren von Bildern aus digitalen Bildsignalen durch Verwendung der Laser-Aufzeichnungstechnik nützlich sind.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Im Gebiet der graphischen Techniken wird das Drucken einer Druckplatte unter Verwendung eines Sets von Farbtrennungsfilmen durchgeführt, die aus einem Farboriginal unter Zuhilfenahme von Lithographiefilmen hergestellt werden. Vor dem wirklichen Drucken (der praktischen Druckhandlung) werden im allgemeinen Farbabzüge aus den Farbtrennungsfilmen hergestellt, um sie bezüglich Fehlern beim Schritt der Farbtrennung und der Notwendigkeit zur Korrektur von Farben zu überprüfen. Es ist auch gewünscht, dass die Farbabzüge eine hohe Auflösung sicherstellen, die die hoch qualitative Reproduktion von Halbtonbildern und eine hohe Prozesskonsistenz ermöglicht. Um Farbabzüge zu erhalten, die den wirklichen Ausdrucken nahezu analog sind, ist es geeignet, dass Materialien, die für die wirklichen Ausdrücke verwendet werden, als Materialien für die Farbabzüge verwendet werden. Spezifisch ist es wünschenswert, Druckpapier, das beim wirklichen Drucken verwendet wird, als Substrat und Pigmente als Färbematerialien einzusetzen. Ferner wird ein Trockenverfahren, in dem keine Entwicklerlösung verwendet wird, als Verfahren zur Herstellung von Farbabzügen stark nachgefragt.

[0003] Als Trockenverfahren zur Herstellung von Farbabzügen ist das Aufzeichnungssystem zum Herstellen von Farbabzügen direkt aus digitalen Signalen als elektronifizierte Systeme entwickelt worden und sind in kürzlichen Vor-Druckverfahren der weiten Verwendung zugeführt worden. Diese elektronifizierten Systeme werden verwendet, um hochqualitative Farbabzüge herzustellen, und insbesondere ermöglichen sie die Reproduktion von Halbtonbildern mit Auflösungen von 150 Linien/inch. Um digitale Signale auf Abzügen mit hoher Qualität aufzuzeichnen, wird als Aufzeichnungskopf Laserlicht verwendet, das durch digitale Signale moduliert werden kann, und das Aufzeichnungslicht scharf fokussieren kann. Daher wird es notwendig, bilderzeugende Materialien mit hoher Auflösung zu entwickeln, die die Reproduktion von hochauflösenden Punkten ermöglichen.

[0004] Als bilderzeugendes Material, das in einem Übertragungs-Bilderzeugungsverfahren unter Verwendung von Laserlicht verwendet wird, ist ein Wärme-Verschmelzungs-Übertragungsblatt (offengelegtes japanisches Patent Nr. 58045/1993) bekannt, das auf einem Substrat eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, die Laserlicht absorbieren und Wärme entwickeln kann, und eine bilderzeugende Schicht, die Pigmente, dispergiert in einem Medium, enthält, wie wärmeverschmelzbares Wachs oder Bindemittel, in der erwähnten Reihenfolge aufweist. Gemäß dem Bilderzeugungsverfahren, in dem solch ein Aufzeichnungsmaterial verwendet wird, erzeugt die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht Wärme in den mit Laserlicht bestrahlten Bereichen, und die bilderzeugende Schicht wird durch die Wärme in den Bereichen verschmolzen, die den bestrahlten Bereichen entsprechen, und wird auf ein Bildaufnahmeblatt übertragen, das auf dem Übertragungsblatt überlagert ist, um hierdurch Übertragungsbilder auf dem Bildaufnahmeblatt zu bilden.

[0005] Ferner offenbart das offengelegte japanische Patent Nr. 219052/1994 ein Thermoübertragungsblatt, das ein Substrat umfasst, das sequenziell mit einer Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, die ein Material enthält, das die fotothermale Energieumwandlung ermöglicht, einer sehr dünnen (0,03 bis 0,3 μm) Wärme-ablösbaren Schicht und einer bilderzeugenden Schicht, die Färbematerialien enthält, ausgerüstet ist. In diesem Thermoübertragungsblatt wird die Bindungskraft zwischen der bilderzeugenden Schicht und der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, die mittels der Wärmeablösbaren Schicht verbunden sind, durch Bestrahlung mit Laserlicht reduziert, was in der Bildung von hochauflösenden Bildern auf einem Bildaufnahmeblatt resultiert, das auf dem Thermoübertragungsblatt überlagert ist. Das Bilderzeugungsverfahren, in dem solch ein Thermoübertragungsblatt verwendet wird, nutzt die sogenannte Ablation aus. Spezifischer ist das hierin ausgenutzte Phänomen wie folgt. Die Wärme-ablösbare Schicht wird in den mit Laserlicht bestrahlten Bereichen teilweise zersetzt und verdampft, und so wird in diesen entsprechenden Bereichen die Bindungskraft zwischen der bilderzeugenden Schicht und der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht schwach. Als Ergebnis werden die entsprechenden Bereiche der bilderzeugenden Schicht auf eine hierauf überlagerte Bildaufnahmeschicht übertra-

gen.

[0006] Diese Bilderzeugungsverfahren weisen die Vorteile auf, dass ein gegebenes Druckpapier, an das eine Bildaufnahmeschicht (Adhäsionsschicht) gebunden ist, als Material für ein Bildaufnahmeblatt verwendet werden kann, und dass mehrfarbige Bilder leicht durch Übertragen von Bildern verschiedener Farben nacheinander auf ein Bildaufnahmeblatt erhalten werden können. Das Bilderzeugungsverfahren, in dem Ablation ausgenutzt wird, hat insbesondere den Vorteil, dass hochauflösende Bilder leicht gebildet werden können, und es ist bei der Herstellung von Farbabzügen (DDCP: Direct Digital Color Proofs, direkte digitale Farbabzüge) oder bei hochauflösenden maskierenden Bildern nützlich.

[0007] Im fortschreitenden Kontext von DTP (DeskTop Publishing)-Umgebungen wurde ein Bereich, in dem ein CTP (Computer auf Platte)-System verwendet wurde, von einem zwischenzeitlichen Film-Entladeprozess befreit, und es bestand ein wachsender Bedarf nach Abzügen, die durch das DDCP-System hergestellt werden, als Alternative zu Druckfahnen und Abzügen im Analogmodus. Ferner bestand in den letzten Jahren eine Nachfrage nach großformatigem DDCP mit hoher Auflösung, hoher Stabilität und herausragender Fähigkeit zur Ähnlichkeit mit dem Ausdruck (print-matching performance).

[0008] Das Laser-Thermoübertragungsverfahren ermöglicht das Drucken mit hoher Auflösung, und es sind verschiedene Systeme hiervon bekannt, die (1) ein Laser-Sublimationssystem, (2) ein Laser-Ablationssystem und (3) ein Laser-Verschmelzungssystem umfassen. Jedoch weisen alle diese Verfahren das Problem auf, dass es der Form der aufgezeichneten Punkte an Schärfe mangelt. Spezifischer werden in (1) dem Laser-Sublimationssystem Farbstoffe als Färbematerialien verwendet, und so ist der Ähnlichkeitsgrad zu den Ausdrucken unzureichend, weisen die gebildeten Punkte verwaschene Außenlinien auf, da die Sublimation der Färbematerialien hierin ausgenutzt wird, und es kann keine zufriedenstellend hohe Auflösung erreicht werden. Andererseits ist das (2) Laser-Ablationssystem bezüglich der Ähnlichkeit zu den Ausdrucken zufriedenstellend, da Pigmente als Färbematerialien verwendet werden, jedoch weisen, wie im Fall des Systems (1), die gebildeten Punkte verwaschene Außenlinien auf und es kann keine zufriedenstellend hohe Auflösung sichergestellt werden, da hierin das Streuen von Färbematerialien verursacht wird. Zusätzlich kann das Laser-Verschmelzungssystem (3) keine scharfen Außenlinien wegen der Fluidität der verschmolzenen Materialien sicherstellen.

[0009] Beim DDCP-Prozess werden kontinuierliche Ausgabebehandlung einer Anzahl von Bildblättern und automatisches Stapeln von ihnen in einem Drucker regelmäßig durchgeführt. Obwohl die bisher verwendeten Materialien das automatische Stapeln mehrerer Blätter ermöglichen, verursachen sie eine bemerkenswerte Häufigkeit von Problemen, inklusive Verkleben, Wellen, Wellenbildung oder/und Hinausragen (jutting), wenn es erforderlich ist, z.B. 20 Bildblätter in einem automatischen Übernacht-Betrieb automatisch zu stapeln. Daher ist die Überwachung durch Betriebspersonal erforderlich, und so ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt der automatische Betrieb nahezu unmöglich.

[0010] EP1226972, EP1226973, EP1228892, EP1228893 und EP1238817, die vor dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung eingereicht, jedoch danach veröffentlicht wurden, offenbaren jeweils ein Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungsverfahren, umfassend die Schritte: Ausgeben eines Thermoübertragungsblattes und eines Bildaufnahmeblattes von einer Rolle von jedem Blatt an eine Belichtungs-Aufzeichnungsvorrichtung, worin das Thermoübertragungsblatt eine bilderzeugende Schicht umfasst und das Bildaufnahmeblatt eine Bildaufnahmeschicht umfasst, und die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes in der Rolle ist nach außen angeordnet;
Schneiden jedes der Blätter in Stücke einer vorbestimmten Länge; Überlagern von jedem der geschnittenen Stücke des Bildaufnahmeblattes auf jedes der geschnittenen Stücke des Thermoübertragungsblattes, so dass die Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes der bilderzeugenden Schicht des Thermoübertragungsblattes gegenüberliegt;
Laden einer Belichtungstrommel, die in der Belichtungs-Aufzeichnungsvorrichtung installiert ist, mit den so überlagerten Stücken der Blätter; und
Bestrahlen der auf die Belichtungstrommel geladenen Blätter mit einem Laserstrahl gemäß Bildinformationen, worin der Laserstrahl von dem Thermoübertragungsblatt absorbiert und in Wärme umgewandelt wird, und ein Bild auf das Bildaufnahmeblatt durch die aus dem Laserstrahl umgewandelte Wärme übertragen wird, worin jede Oberfläche des Thermoübertragungsblattes und des Bildaufnahmeblattes durch Inkontaktbringen mit einer Adhäsivwalze gereinigt wird, die ein Adhäsivmaterial auf ihrer Oberfläche umfasst, worin die Adhäsivwalze in irgendeinem von einem Zuführteil und einem Beförderungsteil des Thermoübertragungsblattes und des Bildaufnahmeblattes in der Belichtungs-Aufzeichnungsvorrichtung angeordnet ist, und
zumindest eines von Stücken des Thermoübertragungsblattes und Stücken des Bildaufnahmeblattes gestapelt wird, während Luft eingeblasen wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Es ist für die hiesigen Erfinder eine Herausforderung, die Probleme der bisher verwendeten Materialien zu lösen und die folgende Aufgabe zu lösen. Spezifisch ist die Aufgabe der Erfindung, ein großformatiges DDCP mit hoher Auflösung, hoher Stabilität und herausragender Fähigkeit zum Angleichen an einen Ausdruck (print-matching performance) bereitzustellen. Spezifischer zielt die Erfindung darauf ab, (1) ein Thermoübertragungsblatt, in dem Pigmente als Färbematerialien verwendet werden und das zum Übertragen dünner Filme von Färbematerialien geeignet ist, die durch eine Beleuchtungslichtquelle wenig beeinflusst werden, sogar wenn sie mit Ausdrucken verglichen werden, und das eine hohe Schärfe und Stabilität der hieraus gebildeten Punkte sicherstellt, und (2) ein Bildaufnahmeblatt, das in der Lage ist, die bilderzeugende Schicht eines Laserenergie-Thermoübertragungsblattes konsistent und zuverlässig aufzunehmen, bereitzustellen, und es zu ermöglichen (3) die Übertragung auf ein gegebenes Druckpapier, dessen Basisgewicht zumindest im Bereich von 64 bis 157 g/m² ist, wie Kunstpapier (beschichtetes Papier), Mattpapier oder geringfügig beschichtetes Papier und eine genaue Reproduktion von delikater Qualitätsbeschreibung und Weißheit von Papier (Highlight-Bereich) und (4) hoch-konsistente Ablösefähigkeit beim Übertragen zu ermöglichen. Zusätzlich zielt die Erfindung darauf ab, ein Verfahren zum Bilden mehrfarbiger Bilder mit hoher Qualität und konsistenter Übertragungsdichte auf ein Bildaufnahmeblatt/Bildaufnahmeblätter bereitzustellen, sogar wenn die Laseraufnahme mit mehreren Hochenergiestrahlen von Laserlicht unter unterschiedlichen Temperatur-/Feuchtigkeitsbedingungen durchgeführt wird. Ferner zielt die Erfindung darauf ab, ein Erzeugungsverfahren für mehrfarbige Bilder bereitzustellen, durch das das kontinuierliche Stapeln einer großen Anzahl von bildtragenden Blättern mit zufriedenstellender Zuverlässigkeit erreicht werden kann.

[0012] Die Lösungen der vorstehend erwähnten Probleme werden durch die angehängten Ansprüche erreicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] **Fig. 1** veranschaulicht schematisch einen Mechanismus der Mehrfarbbilderzeugung mittels lasergestützter Dünnschicht-Thermoübertragung.

[0014] **Fig. 2** ist eine diagrammartige Zeichnung eines Beispiels einer Konfiguration einer Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungsvorrichtung.

[0015] **Fig. 3** ist eine diagrammartige Zeichnung eines Beispiels einer Konfiguration einer Thermoübertragungseinheit.

[0016] **Fig. 4** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Systemkonfiguration unter Verwendung von FINALPROOF in einer Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungsvorrichtung zeigt.

[0017] **Fig. 5** zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm.

[0018] **Fig. 6** zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm.

[0019] **Fig. 7** zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm.

[0020] **Fig. 8** zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm.

[0021] **Fig. 9** zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm.

[0022] **Fig. 10** zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm.

[0023] **Fig. 11** zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm.

[0024] [Fig. 12](#) zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 μm .

[0025] [Fig. 13](#) zeigt die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder. Der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 μm .

[0026] [Fig. 14](#) ist ein Graph, der die Punktproduktionsfähigkeit der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder zeigt. Hierin ist die prozentuale Punktfläche, berechnet aus der Reflexionsdichte, als Ordinate gegen die prozentuale Punktfläche des Eingabesignals als Abszisse aufgetragen.

[0027] [Fig. 15](#) zeigt die Reproduktions-Wiederholungsfähigkeit der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder, die auf der a^*b^* -Ebene des $L^*a^*b^*$ -Farbspezifizierungssystems aufgetragen sind.

[0028] [Fig. 16](#) ist ein Graph, der die Reproduktions-Wiederholungsfähigkeiten der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder zeigt.

[0029] [Fig. 17](#) zeigt die Qualität von Zweipunkt-positiv Zeichenbildern, die in Beispiel 2-1 erhalten wurden.

[0030] [Fig. 18](#) zeigt die Qualität von Zweipunkt-negativ Zeichenbildern, die in Beispiel 2-1 erhalten wurden.

[0031] Die numerischen Bezugszeichen in den Figuren stehen jeweils für das Folgende:

Bezugszeichenliste

1	Aufzeichnungsvorrichtung
2	Aufzeichnungskopf
3	Unterabtastschiene (Sub-scan rail)
4	Aufzeichnungstrommel
5	Thermoübertragungsblätter-Ladeeinheit
6	Bildaufnahmeblattrolle
7	Führungswalzen
8	Andruckwalzen
9	Schneider
10	Thermoübertragungsblatt
10K, 10C, 10M und 10Y	Thermoübertragungsblattrollen
12	Substrat
14	Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht
16	Bilderzeugende Schicht
20	Bildaufnahmeblatt
22	Träger für Bildaufnahmeblatt
24	Bildaufnahmeschicht
30	Überlagerter Gegenstand
31	Auslassboard
32	Abfallausgang
33	Auslassmund
34	Luft
35	Abfallbox
42	Druckpapier
43	Wärmewalzen
44	Einführboard
45	Markierung, die die Unterlagerungsposition (surmount position) anzeigt
46	Einführwalzen
47	Führung, hergestellt aus wärmebeständigem Blatt
48	Eingreifender Nagel (Parting nail)
49	Führungsplatte
50	Auslassöffnung

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0032] Als Ergebnis unserer intensiven Untersuchungen zum Bereitstellen von großformatigem DDCCP mit ei-

ner B2/A2-Größe oder größer, insbesondere einer B1/A1-Größe oder größer mit hoher Auflösung, hoher Stabilität und guter Angleichung an reale Ausdrücke haben wir ein Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungssystem zum Herstellen von DDCP entwickelt. Dieses System umfasst bilderzeugende Materialien vom Pigment-Typ mit einer B2-Größe oder größer, welche die Übertragung auf Druckpapier, das beim reellen Drucken und bei der reellen Punktausgabe verwendet wird, erlauben, eine Ausgabereinheit und eine hochqualitative CMS-Software (Color Management System).

[0033] Die Leistungseigenschaften, die Systemkonfiguration und die technischen Aspekte des Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungssystems, das vom Anmelder entwickelt worden ist, werden nachstehend erklärt.

[0034] Bezüglich der Leistungseigenschaften (1) kann das vorliegende System Halbton-Punktbilder in enger Analogie an wirkliche Ausdrücke reproduzieren, weil es Punkte mit scharfer Form bilden kann, (2) kommen die durch das vorliegende System reproduzierten Bilder den gedruckten Bildern im Farbton sehr nahe und (3) wird die Qualität der auf diesem System aufgezeichneten Bilder wenig durch die Umgebungstemperatur und die Luftfeuchtigkeit beeinflusst, und ferner stellt dieses System die konsistente Abzugsherstellung wegen seiner guten Reproduktions-Wiederholungsfähigkeit sicher. Die technischen Aspekte bezüglich der Materialien zum Erreichen solcher Leistungseigenschaften sind die Etablierung einer Dünnschicht-Übertragungstechnik und Verbesserungen der Eigenschaften, die für die Materialien benötigt werden, die in Laser-Thermoübertragungssystemen verwendet werden, inklusive der Vakuum-Kontaktbeibehaltung (retentiveness), der Fähigkeit zum Folgen von hoch auflösendem Aufnahmen und die Wärmebeständigkeit. Spezifischer sind diese Punkte, dass (1) die Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht reduziert ist, indem hierin infrarot absorbierende Farbstoffe eingeführt sind, (2) die Wärmebeständigkeit der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht durch Einführen von Polymeren mit hohem Tg hierin erhöht ist, (3) die Stabilisierung des Farbtons durch Einführen von wärmebeständigen Pigmenten erreicht wird, (4) die Adhäsion und Koagulation durch Zugabe von Wachs und Inhaltsstoffen mit niedrigem Molekulargewicht kontrolliert werden und (5) die Vakuum-Kontaktbeibehaltung ohne Verschlechterung der Bildqualität durch Zugabe eines Mattierungsmittels zu der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht verliehen wird. Die technischen Punkte bezüglich des Systems umfassen (1) Luftbeförderung zum kontinuierlichen Stapeln vieler Blätter in einer Aufzeichnungsvorrichtung, (2) das Einführen eines Bildaufnahmeblattes in eine Thermoübertragungseinheit in einem Zustand, in dem Druckpapier unter dem Bildaufnahmeblatt unterlagert ist, um die Wellenbildung nach der Übertragung zu verringern, und (3) die Verbindung mit einem Allzweck-Ausgabebetreiber, um Verbindungserweiterung (connection extension) dem System zu verleihen. Wie vorstehend erwähnt, weist das Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungssystem, das von dem Anmelder entwickelt wurde, eine Vielzahl von Leistungseigenschaften, eine bestimmte Systemkonfiguration und technische Aspekte auf. Jedoch sind diese Beispiele und sollten nicht so ausgelegt werden, dass sie den Umfang der Erfindung auf irgendeine Weise beschränken.

[0035] Der Anmelder hat die Entwicklung auf der Grundlage des Prinzips vorangetrieben, dass individuelle Materialien, inklusive verschiedener Beschichtungsschichten, wie eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, eine bilderzeugende Schicht und eine Bildaufnahmeschicht, verschiedene Thermoübertragungsblätter und Bildaufnahmeblätter, nicht unabhängig vorliegen, sondern so kombiniert werden sollten, dass sie organisch und umfassend funktionieren, und dass ferner die bilderzeugenden Materialien eine maximale Leistungsfähigkeit in Kombination mit einer geeigneten Aufzeichnungsvorrichtung und einer Thermoübertragungseinheit erreichen können. Daher hat der Anmelder sorgfältig die Beschichtungsschichten der bilderzeugenden Materialien und die Inhaltsstoffe, die diese Schichten aufbauen, ausgewählt, und er hat Beschichtungsschichten gebildet, die in der Lage sind, das volle Potenzial der Inhaltsstoffe auszunutzen, um sie zu bilderzeugenden Materialien zu formen, und er hat weiterhin geeignete Bereiche von verschiedenen physikalischen Eigenschaften gefunden, in denen die bilderzeugenden Schichten eine optimale Leistungsfähigkeit erreichen können. Als Ergebnis hiervon sind die Beziehungen der physikalischen Eigenschaften der Blätter zu den Inhaltsstoffen und den Beschichtungsschichten, die jedes Blatt aufbauen, optimiert, und die bilderzeugenden Materialien, die Aufzeichnungsvorrichtung und die Thermoübertragungseinheit sind so gebildet, dass sie organisch und umfassend funktionieren, wodurch unerwarteterweise hoch leistungsfähige, bilderzeugende Materialien entdeckt worden sind. Die Position, in der die Erfindung in dem System platziert ist, das von dem Anmelder entwickelt worden ist, ist, dass die Erfindung sich auf ein Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungsverfahren bezieht, das die Kombination von Eigenschaften der Inhaltsstoffe mit bestimmten Verfahren spezifiziert, so dass die Eigenschaften von Hochleistungs-bilderzeugenden Materialien ihr volles Potenzial ausschöpfen, was das von dem Anmelder entwickelte System zusammenfasst, und die Erfindung betrifft eine Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungsvorrichtung, in der solch ein Verfahren verwendet wird.

[0036] Nun werden die Inhalte, Handlungen und Wirkungen der Prozesse, die von dem vorliegenden La-

ser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungsverfahren umfasst sind, veranschaulicht.

[0037] In dem vorliegenden Verfahren müssen die Bildaufnahmeblätter eine Steife im Bereich von 50 bis 80 g und eine Dicke im Bereich von 110 bis 160 μm aufweisen, und sie müssen Luftstapeln eingehen. Diese Erfordernisse spielen eine große Rolle beim Erreichen von zufriedenstellendem kontinuierlichem Stapeln von vielen Bildaufnahmeblättern nach dem Aufzeichnen in dem Stapelbereich der Belichtungs-Aufnahmebaugruppe. Spezifischer verursachen die Bildaufnahmeblätter Probleme wie Verkleben, Wellen, Wellenbildung, Überragen und Fallen in dem Stapelbereich, wenn irgendeines der Erfordernisse, die Steifheit, die Dicke oder das Luftstapeln nicht erfüllt ist.

[0038] Ferner kann das Einstellen der Steifheit und der Dicke der Bildaufnahmeblätter in die vorstehenden Bereiche stark zu glatten Betriebsabläufen innerhalb der Belichtungs-Aufnahmebaugruppe beitragen. Diese Betriebsabläufe umfassen die Beförderung, das Reinigen der Oberfläche des Bildaufnahmeblattes mit einer Adhäsivwalze, das Auslassen der Bildaufnahmeblätter nach dem Aufnehmen und das Stapeln. Wenn die Steife und die Dicke der Bildaufnahmeblätter unter die vorstehenden Bereiche fällt, treten Probleme wie ein Stau bei den Beförderungs- und Auslassprozessen und ein Wickeln um die Adhäsivwalze auf. Andererseits wird das Problem des Stauens bei den Beförderungs- und Auslassprozessen auch verursacht, wenn die Steife und die Dicke die vorstehenden Bereiche überschreiten, und ferner tritt ein schlechter Kontakt mit der Belichtungstrommel auf.

[0039] Zusätzlich ist die Steife ein Wert, der (auf der Seite der Bildaufnahmeschicht) mit einem Schleifen-Steifetester (loop stiffness tester) (hergestellt von Toyo Seiki Seisaku-sho Ltd.) gemessen wird, worin eine Probe, die 2 cm (Breite) \times 10 cm (Länge) misst, verwendet wird.

[0040] Als eine Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens werden Adhäsiv-Gummiwalzen, die Titandioxid und C-O- oder Si-O-funktionelle Gruppen enthalten, als Adhäsivwalzen zum Reinigen der Thermo-Übertragungsblattoberfläche und der Bildaufnahmeblattoberfläche verwendet, um geeignete Adhäsion und Langzeit-Adhäsionsstabilität sicherzustellen. Ferner ist bevorzugt, dass die Adhäsiv-Gummiwalzen kein Barium enthalten. Damit die Adhäsiv-Gummiwalzen kein Barium enthalten. Damit die Thermoübertragungsblätter und die Bildaufnahmeblätter geeignet unter Zuhilfenahme von Gummiwalzen, die Haftfähigkeit aufweisen, geeignet transportiert werden können, wird ferner die Oberfläche der bilderzeugenden Schicht des Thermoübertragungsblattes so kontrolliert, dass sie eine Oberflächenrauheit von 0,5 bis 3,0 μm , ausgedrückt als Rz-Wert, und einen Reibungskoeffizienten von 0,8 oder niedriger aufweist, und die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes wird so kontrolliert, dass sie eine Oberflächenrauheit von 4 μm oder weniger, ausgedrückt als Rz-Wert, und einen Reibungskoeffizienten von 0,7 oder niedriger aufweist. Um zu vermeiden, dass die Oberflächenschicht durch die Adhäsivwalze abfällt, ist es erforderlich, dass die Haftung zwischen der Bildaufnahmeschicht und der unterhalb der Bildaufnahmeschicht vorgesehenen Schicht zumindest 20 mN/cm beträgt. Wenn jedoch die Haftung zwischen der Bildaufnahmeschicht und einer unter der Bildaufnahmeschicht vorgesehenen Schicht über 100 mN/cm erhöht wird, wird es schwierig, die Übertragung auf Druckpapier, das beim wirklichen Drucken verwendet wird, glatt durchzuführen.

[0041] In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Oberflächenrauheit der bilderzeugenden Schicht des Thermoübertragungsblattes auf innerhalb des Bereiches von 0,5 bis 3,0 μm , vorzugsweise 0,5 bis 1,5 μm , ausgedrückt als Rz-Wert, eingestellt. Wenn das Thermoübertragungsblatt einen Rz-Wert unterhalb des vorstehenden Bereiches aufweist, versagt es darin, unter Vakuum in ausreichenden Kontakt mit dem Bildaufnahmeblatt zu kommen. Wenn andererseits der Rz-Wert größer als der vorstehende Bereich ist, kann eine gute Bildqualität nicht erreicht werden. Ferner wird die Oberflächenrauheit der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes auf 4,0 μm oder niedriger, vorzugsweise 1,0 μm oder niedriger, ausgedrückt als Rz-Wert, eingestellt. Wenn der Rz-Wert groß ist, kann keine gute Bildqualität erhalten werden.

[0042] Der Ausdruck "Oberflächenrauheit Rz", wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf die mittlere Zehn-Punkt-Oberflächenrauheit, die Rz (maximale Höhe) von JIS entspricht. Spezifischer wird die durchschnittliche Oberfläche eines Bereichs mit einer Standardfläche, gezogen aus einer rauen Oberfläche, als Bezugsfläche verwendet. Es werden die höchsten bis fünftöchsten Erhebungen und die tiefsten bis fünftiefsten Vertiefungen, die auf der Bezugsfläche vorhanden sind, ausgewählt, und die mittlere Höhe dieser fünf Erhebungen und die mittlere Tiefe dieser fünf Vertiefungen wird bestimmt. Der so bestimmte mittlere Abstand zwischen der Spitze der Erhöhung und dem Boden der Vertiefung wird als Oberflächenrauheit Rz definiert. Die Bestimmung des Rz-Werts kann durch Verwenden eines dreidimensionalen Rauheitstesters, der ein Tastverfahren (stylus method) verwendet, z.B. Surfcom 570 A-3DF, hergestellt von Tokyo Seimitu K.K., durchgeführt werden. Die hierin verwendeten Messbedingungen sind z.B. wie folgt: Die Messung wird in vertikaler Richtung

durchgeführt, der Abschneidewert (cut-off value) beträgt 0,08 mm, die Messfläche beträgt 0,6 mm × 0,4 mm, der Näherungsabstand (advance pitch) beträgt 0,005 mm, und die Messgeschwindigkeit beträgt 0,12 mm/s.

[0043] Der Sauggrad zu dem Zeitpunkt, zu dem die Bildaufnahme- und Thermoübertragungsblätter mit den wie oben spezifizierten physikalischen Eigenschaften in engen Kontakt mit einer rotierenden Trommel durch Saugen von Luft durch Abschnittslöcher gebracht wird, wird auf den Bereich von 6.670 bis 66.700 Pa (50 bis 500 mmHg), vorzugsweise 1.330 bis 26.600 Pa (100 bis 200 mmHg) in einem Zustand eingestellt, in dem die Abschnittslöcher blockiert sind. Wenn der Sauggrad zu gering ist, werden das Bildaufnahmeblatt und das Thermoübertragungsblatt weder fest an der Trommel gehalten, noch verbleiben sie in zufriedenstellendem Vakuumkontakt. Wenn andererseits der Sauggrad zu hoch ist, wird das Bildaufnahmeblatt in der Form der Abschnittslöcher deformiert, was Defekte in den entsprechenden Bereichen der übertragenen Bilder verursacht.

[0044] Darüber hinaus weist das vorliegende Verfahren zwei zusätzliche, nachstehend erwähnte Merkmale auf. Und zwar ist eines dieser Merkmale die hierin verwendeten Mehrfarbbilderzeugenden Materialien. Spezifischer wird das Verhältnis der optischen Dichte (OD) zur Schichtdicke (Verhältnis OD/Schichtdicke) der bilderzeugenden Schicht von jedem Thermoübertragungsblatt auf zumindest 1,5 eingestellt, und hierdurch wird die Bilddichte, die für einen Druckabzug benötigt wird, leicht erreicht, und gleichzeitig kann die Dicke jeder bilderzeugenden Schicht verringert werden. Hierdurch kann die Übertragung auf eine Bildaufnahmeschicht mit hoher Effizienz durchgeführt werden, die bilderzeugende Schicht kann reißfester gestaltet werden, und die Punktform kann scharf gestaltet werden. Als Ergebnis kann eine hohe Fähigkeit zum Befolgen von hoch auflösendem Aufnehmen in Erwiderung auf Bildinformationen und eine herausragende Punktproduktion erreicht werden. Da die bilderzeugende Schicht sogar noch dünner gestaltet werden kann, können zusätzlich die Einflüsse der Umgebungstemperatur und der -feuchtigkeit auf ein Minimum reduziert werden, die Bildreproduktions-Wiederholungsfähigkeit kann verbessert werden, und eine konsistente Ablösefähigkeit beim Transfer kann erhöht werden; als Ergebnis können Abzüge hergestellt werden, die den wirklichen Ausdrucken stärker ähneln.

[0045] Die bilderzeugende Schicht des Thermoübertragungsblattes und die Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes werden so eingestellt, dass ihre jeweiligen Kontaktwinkel mit Wasser im Bereich von 7,0 bis 120,0 Grad sind. Die Einstellung der Kontaktwinkel kann zu Vorteilen führen, dass die Abhängigkeit der Aufnahmeeigenschaften von der Temperatur und Feuchtigkeit gering ist und die Übertragungsempfindlichkeit hoch ist, eine zufriedenstellende Anhaftung zum Zeitpunkt der Bilderzeugung, Schärfe der Punktform, und herausragende Punktproduktion in Erwiderung auf Bildinformationen erreicht werden können. Und es werden keine Übertragungsdefekte verursacht, sogar wenn die Übertragung auf wirkliches Druckpapier durchgeführt wird, so dass defektfreie hoch-auflösende Abzüge hergestellt werden können.

[0046] Der Kontaktwinkel jeder Schichtoberfläche mit Wasser ist ein Wert, der mit einem Kontaktwinkelmesser, Modell CA-A (hergestellt von Kyowa Interface Science Co., Ltd.) gemessen wird.

[0047] Das andere Merkmal des vorliegenden Verfahrens ist, dass laserbestrahlte Bereiche der bilderzeugenden Schicht in einem Dünnschichtzustand auf das Bildaufnahmeblatt übertragen werden.

[0048] In Übereinstimmung mit dem Dünnschicht-Übertragungssystem, das von dem Anmelder entwickelt wurde, können übertragene Bilder mit im wesentlichen keinem Ausbluten und hoher Auflösung erhalten werden. Dieses Dünnschicht-Übertragungssystem ist bisher bekannten System, inkl. (1) einem Laser-Sublimationssystem, (2) einem Laser-Ablationssystem und (3) einem Laser-Verschmelzungssystem, überlegen. Natürlich sollte das System, das in dem vorliegenden Laser-Thermoübertragungs-Aufnahmeverfahren eingesetzt wird, nicht so ausgelegt werden, dass es auf das von dem Anmelder entwickelte System beschränkt ist. Gleichzeitig können viele Techniken, die in dem von dem vorliegenden Anmelder entwickelten System enthalten sind, auf verschiedene konventionelle Systeme angewendet werden und diese verbessern, und sie können weiterhin zum Bereitstellen von hoch-auflösenden Mehrfarbbilderzeugenden Materialien und -verfahren beitragen.

[0049] Nun wird das gesamte System, das von dem Anmelder entwickelt worden ist, inklusive des Inhalts der Erfindung, veranschaulicht. Ein Dünnschicht-Thermoübertragungssystem wird in dem vorliegenden System erfunden und eingesetzt, und hierdurch wird eine hohe Auflösung und eine Verbesserung der Bildqualität erreicht. Das vorliegende System ist ein System, dass in der Lage ist, Übertragungsbilder mit Auflösungen von zumindest 2.400 dpi, vorzugsweise zumindest 2.500 dpi, bereitzustellen. Das Dünnschicht-Übertragungssystem ist ein System, in dem eine Dünnschicht-bilderzeugende Schicht mit einer Dicke von 0,01 bis 0,9 µm in einem teilweise oder nahezu unverschmolzenen Zustand auf ein Bildaufnahmeblatt übertragen wird. Spezifischer werden in Übereinstimmung mit dem entwickelten Übertragungssystem die aufgenommenen Bereiche im Zustand eines dünnen Films übertragen, und so wird die Thermoübertragung mit sehr hoher Auflösung bewirkt. In einem ge-

eigneten Verfahren zum effizienten Durchführen der Dünnfilm-Thermoübertragung verursacht die optische Aufnahme eine schalottenförmige Deformation innerhalb der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, und hierdurch wird die bilderzeugende Schicht zu der Bildaufnahmeschicht hochgedrückt, um die Haftung zwischen diesen Schichten zu erhöhen und die Übertragung zu erleichtern. Wenn diese Deformation groß ist, wird die Kraft, die die bilderzeugende Schicht zu der Bildaufnahmeschicht hochdrückt, stark, und die Übertragung wird leicht. Wenn andererseits die Deformation klein ist, wird die Kraft, die die bilderzeugende Schicht zu der Bildaufnahmeschicht hochdrückt, schwach, und verursacht eine nicht zufriedenstellende Übertragung in Punkten. Die für die Dünnfilmübertragung geeignete Deformation wird durch Überprüfen unter einem Laser-Mikroskop bewertet, ausgedrückt als Deformationsrate, die durch $\frac{[(a) + (b)]}{(b)} \times 100$ definiert ist, worin (a) der Querschnittsbereich des aufgenommenen Teils der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht ist, der eine Erhöhung nach dem optischen Aufnehmen eingeht, und (b) ist ein Querschnittsbereich, die der aufgenommene Teil der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht vor dem optischen Aufnehmen besitzt. Die geeignete Deformationsrate beträgt zumindest 110 %, vorzugsweise zumindest 125 %, und besonders bevorzugt zumindest 150 %. Wenn die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht so entworfen wird, dass sie eine große Dehnung vor dem Reißen erlaubt, kann die Deformationsrate größer als 250 % sein. Im allgemeinen ist es jedoch vorteilhaft, die Deformationsrate zu der Größenordnung von 250 % zu kontrollieren.

[0050] Die technischen Aspekte des bilderzeugenden Materials bei der Dünnfilmübertragung sind wie folgt.

1. Kompatibilität zwischen einer hohen Thermo-Ansprechempfindlichkeit und dem Beibehalten der Qualität:

[0051] Um eine hohe Bildqualität zu erreichen, ist die Übertragung eines dünnen Films im Sub-Mikrometer-Bereich erforderlich. Um die gewünschte Dichte herzustellen, ist es jedoch erforderlich, eine Schicht herzustellen, in der Pigmente in hoher Konzentration dispergiert sind. Diese hohe Pigmentkonzentration wirkt dem Erfordernis der hohen Thermo-Ansprechempfindlichkeit entgegen. Ferner widersprechen sich die Erfordernisse einer hohen Thermo-Ansprechempfindlichkeit und dem Beibehalten von Qualität (Haftung) gegenseitig. Diese widersprüchlichen Beziehungen werden durch die Entwicklung neuer Polymere und Additive gelöst.

2. Erreichen einer hohen Vakuum-Kontaktfähigkeit:

[0052] Obwohl eine glattere Übertragungs-Grenzfläche stärker bei der Übertragung eines Dünnfilms mit Ausrichtung auf hohe Auflösung wünschenswert ist, kann sie keine ausreichende Vakuum-Kontaktfähigkeit bereitstellen. Durch Einarbeiten einer großen Menge eines vergleichsweise kleinen Mattierungsmittels in eine Schicht, die unterhalb der bilderzeugenden Schicht vorgesehen ist, im Gegensatz mit vernünftigen Wegen, Vakuum-Kontaktfähigkeit zu verleihen, wird eine geeignete Lücke gleichförmig zwischen dem Thermoübertragungsblatt und dem Bildaufnahmeblatt hergestellt. Somit kann Vakuum-Kontaktfähigkeit verliehen werden, ohne einen Bildaussetzer zu verursachen, da die Merkmale der Dünnfilmübertragung beibehalten werden.

3. Verwendung von wärmebeständigen organischen Materialien:

[0053] Zum Zeitpunkt der Laseraufnahme weist die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zum Umwandeln von Laserlicht in Wärme eine Temperatur von etwa 700°C auf, und die Temperatur der bilderzeugenden Schicht, die Pigmente enthält, erreicht etwa 500°C. Daher wurden modifizierte Polyimide, die unter Zuhilfenahme organischer Lösungsmittel aufgetragen werden können, als Material für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht entwickelt, und es wurden Pigmente, die eine höhere Wärmebeständigkeit als Druckpigmente aufweisen, die sicher sind und den Farbton treffen, als Pigment-Farbmaterialien entwickelt.

4. Erreichen von Oberflächensauberkeit:

[0054] Bei der Dünnfilmübertragung verursacht Staub zwischen dem Thermoübertragungsblatt und dem Bildaufnahmeblatt Bilddefekte, und er stellt daher ein erhebliches Problem dar. Staub dringt von außerhalb in die Vorrichtung ein, und innerhalb der Vorrichtung verursacht das Schneiden von Materialien die Bildung von Staub. Daher ist die bloße Kontrolle der Materialien unzureichend, und es ist erforderlich, einen Staubentfernungsmechanismus mit der Vorrichtung zu verbinden. In diesem Fall wurde ein Material entdeckt, dass in der Lage ist, eine Haftung beizubehalten, die geeignet ist, die Oberfläche des Übertragungsmaterials zu reinigen, und das Material der Führungswalzen wurde verändert. Somit wird die Entfernung von Staub erreicht, ohne eine Verringerung der Produktivität zu verursachen.

[0055] Nun wird das vorliegende System in seiner Gesamtheit genau beschrieben.

[0056] Erfindungsgemäß ist es wünschenswert, dass Thermoübertragungsbilder von scharfen Punkte gebildet werden und die Übertragung auf wirkliches Druckpapier und großformatiges (zumindest 515 mm × 728) Aufnahmen durchgeführt wird. In stärker wünschenswerter Weise ist das vorliegende System ein System, das das Aufnehmen in Größen von B2 (543 mm × 765 mm) oder größer ermöglicht.

[0057] Ein Leistungsmerkmal des Systems, das von der Erfindung entwickelt worden ist, ist das Erreichen einer scharfen Punktform. Die Thermoübertragungsbilder, die mit diesem System erhalten werden, werden zu Halbton-Punktbildern mit einer Auflösung von zumindest 2.400 dpi als Reaktion auf die Zahl der gedruckten Linien gebildet. Jeder individuelle Punkt ist nahezu frei von Ausbluten und Flocken (chips) und weist eine sehr scharfe Form auf. Daher können Punkte in einem weiten Bereich von Glanzpunkt (highlight), bis Schatten scharf gebildet werden. Als Ergebnis kann eine hochqualitative Punktausgabe mit Auflösungen hergestellt werden, die denjenigen von Bildsetzern und CTP-Setzern äquivalent ist, und es können Punkte und eine Gradation reproduziert werden, die den wirklichen Ausdrucken nahezu analog sind.

[0058] Ein anderes Leistungsmerkmal des Systems, das von der Erfindung entwickelt wurde, ist eine gute Reproduktions-Wiederholungsfähigkeit. Die Thermoübertragungsbilder weisen eine scharfe Punktform auf und können Punkte als Reaktion auf Laserstrahlen getreu reproduzieren. Zusätzlich ist die Abhängigkeit der Aufnahmeeigenschaften von der Temperatur und der Feuchtigkeit sehr klein, so dass der Farbton und die Dichte konsistent wieder und wieder unter einer Vielzahl von Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen reproduziert werden können.

[0059] Ein weiteres Leistungsmerkmal des Systems, das von der Erfindung entwickelt wurde, ist eine gute Farbproduktion. Da die Übertragungsbilder mit Färbepigmenten, die für Drucktinte verwendet werden, gebildet werden und mit zufriedenstellender Wiederholungsfähigkeit reproduziert werden können, ermöglichen sie, dass ein Farbmanagementsystem (color management system (CMS)) von hoher Genauigkeit erreicht wird.

[0060] Ferner können die Farbtöne der Thermoübertragungsbilder so eingestellt werden, dass die den Farbtönen von Japanfarben oder SWOP-Farben, nämlich den Farbtönen der Ausdrücke, nahezu gleich sind. Obwohl die Farben der Übertragungsbilder ihre Erscheinung verändern, wenn sie unter unterschiedlichen Lichtquellen, wie Fluoreszenzlampen und Glühlampen, beobachtet werden, können daher solche Veränderungen der Erscheinung gleich zu denjenigen gestaltet werden, die bei den Farben der Ausdrücke verursacht werden.

[0061] Das andere Leistungsmerkmal des Systems, das von der Erfindung entwickelt wurde, ist die hohe Qualität der aufgenommenen Zeichen. Die Thermoübertragungsbilder, die durch dieses System erhalten werden, weisen eine scharfe Punktform auf, so dass sie sehr kleine Buchstaben reproduzieren können.

[0062] Die Merkmale der Materialtechniken, die mit dem vorliegenden System im Zusammenhang stehen, werden nachstehend genauer beschrieben. Als Thermoübertragungssysteme, die für DDCP verwendet werden können, existieren (1) ein Sublimationssystem, (2) ein Ablationssystem und (3) ein Verschmelzungssystem. Wenn das System (1) oder (2) eingesetzt wird, weisen die gebildeten Punkte jedoch verwaschene Außenlinien auf, da hierin die Sublimation oder die Streuung von Färbematerialien verwendet wird. Auch kann das System (3) keine scharfen Außenlinien wegen der Fluidität des verschmolzenen Materials sicherstellen. Der Anmelder hat neue Probleme gelöst, die bei dem Laser-Thermoübertragungssystem auf der Grundlage von Dünnschicht-Übertragungstechniken verursacht werden, und hat weiterhin die folgende Technik in diese Techniken eingeführt, um höhere Bildqualitäten zu erreichen. Ein Merkmal der Materialtechnik ist eine Erhöhung der Punktformschärfe. Es werden Bilder durch die Schritte des Umwandeln von Laserlicht in Wärme in einer Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, Durchleiten der Wärme an eine benachbarte bilderzeugende Schicht, und Binden der bilderzeugenden Schicht an die Bildaufnahmeschicht aufgenommen. Um die Punktform zu schärfen ist es daher erforderlich, dass die von dem Laserlicht generierte Wärme an die Übertragungsgrenzfläche ohne Diffusion in die Richtung der horizontalen Ebene der Schicht geleitet wird, und dass die bilderzeugende Schicht scharf an der Schnittstelle zwischen den erwärmten und nicht erwärmten Bereichen reißt. Um dieses Erfordernis zu erfüllen, wird die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, die in dem Thermoübertragungsblatt vorgesehen ist, in ihrer Dicke verringert, und die mechanischen Eigenschaften der bilderzeugenden Schicht werden kontrolliert.

[0063] Die Technik (1) zum Schärfen der Punktform besteht in der Reduzierung der Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht. Aus Simulationstests wird abgeschätzt, dass die Temperatur der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht momentan bis auf etwa 700°C steigt. Folglich kann eine dünne Schicht reißen oder deformiert werden. Wenn die Deformation und das Reißen hiervon auftreten, verursacht die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht wirkliche Schäden dahingehend, dass sie auf ein Bildaufnahmeblatt zusammen mit

der bilderzeugenden Schicht übertragen wird, oder sie die Übertragungsbilder ungleichmäßig macht. Um die gewünschte Temperatur zu erhalten, ist andererseits die Einarbeitung einer hohen Konzentration von Licht-in-Wärme-Umwandlungsmaterial in die Schicht erforderlich, und dies führt zu den Problemen, dass sich Farbstoffe abtrennen und in benachbarte Schichten wandern. Obwohl das am häufigsten verwendete Licht-in-Wärme-Umwandlungsmaterial Kohlenstoff ist, werden Infrarot absorbierende Farbstoffe als jetzige Licht-in-Wärme-Umwandlungsmittel verwendet, weil deren benötigte Menge kleiner als die von Kohlenstoff ist. Als Bindemittel werden Polyimidverbindungen mit ausreichend hoher mechanischer Festigkeit bei hohen Temperaturen und guter Fähigkeit zum Zurückhalten von Infrarot-absorbierenden Farbstoffen eingeführt.

[0064] Durch Auswahl von Infrarot-absorbierenden Farbstoffen mit herausragender Licht-in-Wärme-Umwandlungseigenschaft und einem hochgradig wärmebeständigen Bindemittel vom Polyimid-Typ ist es angemessen, die Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht auf etwa 0,5 µm oder weniger zu reduzieren.

[0065] Die Technik (2) zum Schärfen der Punktform besteht im Verbessern der Eigenschaften der bilderzeugenden Schicht. Wenn die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht deformiert wird oder die bilderzeugende Schicht selbst durch große Hitze deformiert wird, leidet die auf eine Bildaufnahmeschicht übertragende bilderzeugende Schicht im allgemeinen unter einer Unebenheit der Dicke als Reaktion auf ein Sub-Rastermuster des Laserlichts, und hierdurch werden die erhaltenen Bilder ungleichmäßig, und die scheinbare Übertragungsdichte ist verringert. Diese Tendenz wird umso stärker, je dünner die Dicke der bilderzeugenden Schicht ist. Andererseits verursacht eine Erhöhung der Dicke der bilderzeugenden Schicht einen Verlust an Punktschärfe und eine Verringerung der Empfindlichkeit.

[0066] Um diese Eigenschaften zu erhalten, die sich gegenseitig widersprechen, ist es bevorzugt, die Gleichmäßigkeit der Übertragung durch die Zugabe einer Substanz mit niedrigem Schmelzpunkt, wie Wachs, zu der bilderzeugenden Schicht zu verbessern. Ferner erlaubt eine geeignete Erhöhung der Dicke der bilderzeugenden Schicht durch Zugabe von anorganischen Feinpartikeln anstelle eines Bindemittels ein scharfes Reißen der bilderzeugenden Schicht an der Grenzfläche zwischen erwärmten und nicht erwärmten Bereichen, und hierdurch wird die Ungleichmäßigkeit der Übertragung reduziert werden, wobei die Punktschärfe und die Empfindlichkeit beibehalten werden.

[0067] Im Allgemeinen weisen Substanzen mit einem niedrigen Schmelzpunkt, wie Wachse, eine Tendenz auf, an die Oberfläche der bilderzeugenden Schicht auszulaufen oder zu kristallisieren. In einigen Fällen verursachen sie daher eine Verschlechterung der Bildqualität und der Lagerungsstabilität des Thermoübertragungsblattes.

[0068] Um sich um dieses Problem zu kümmern, ist es bevorzugt, eine Substanz mit niedrigem Schmelzpunkt zu verwenden, die einen etwas unterschiedlichen Sp-Wert von einem Polymer aufweist, das die bilderzeugende Schicht aufbaut. Solch eine Substanz mit niedrigem Schmelzpunkt weist eine hohe Kompatibilität mit dem Polymer auf und kann die Abtrennung von der bilderzeugenden Schicht vermeiden. Es ist auch bevorzugt, eine eutektische Mischung durch Verwendung mehrerer Arten von Substanzen mit niedrigem Schmelzpunkt, die unterschiedliche Konfigurationen aufweisen, herzustellen, um hierdurch ihre Kristallisation zu vermeiden. Als Ergebnis können Bilder mit einer scharfen Punktform und verringerter Ungleichmäßigkeit erhalten werden.

[0069] Das zweite Merkmal der Materialtechnik besteht in der Entdeckung, dass die Aufnahmeempfindlichkeit eine Temperatur- und Feuchtigkeitsabhängigkeit aufweist. Im allgemeinen verändern die Beschichtungsschichten eines Thermoübertragungsblattes ihre mechanischen und thermalen Eigenschaften durch Absorption von Feuchtigkeit, was zu einer Abhängigkeit von der Feuchtigkeit der Aufnahmeumgebung führt.

[0070] Um die vorstehend erwähnte Abhängigkeit von der Temperatur und der Feuchtigkeit zu reduzieren, ist es geeignet, dass die Farbstoff- und Bindemittelbestandteile in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und ein Bindemittelbestandteil in der bilderzeugenden Schicht zu Zusammensetzungen auf Basis eines organischen Lösungsmittels geformt werden. Ferner ist ein Verfahren bekannt, in dem Polyvinylbutyral als Bindemittel der Bildaufnahmeschicht ausgewählt wird und eine Technik zum hydrophoben Gestalten der Polymere eingeführt wird, um die Wasser-Absorptionsfähigkeit zu reduzieren. Beispiele solcher Techniken umfassen die Technik, in der Hydroxylgruppen mit hydrophoben Gruppen umgesetzt werden, und die Technik, in der zwei oder mehr Hydroxylgruppen mit einem Härtungsmittel vernetzt werden, wie in der japanischen Patentoffenlegung Nr. 238858/1996 offenbart.

[0071] Das dritte Merkmal der Materialtechnik besteht in einer Verbesserung der Ähnlichkeit der Farbtöne zu wirklichen Ausdrucken. Zusätzlich zu den Techniken des Angleichens der Pigmentfarbe und der stabilen Dis-

person bei den Farbabzügen des Thermalkopfsystems (z.B. First Proof, hergestellt von Fuji Photo Film Co., Ltd.), werden die folgenden Probleme neu bei dem Laser-Thermoübertragungssystem verursacht. Spezifischer besteht die Technik 1 zum Verbessern der Ähnlichkeit der Farbtöne zu realen Ausdrucken darin, dass hochgradig wärmebeständige Pigmente verwendet werden. Beim Drucken durch Belichtung mit Laserlicht wird im allgemeinen Wärme von nicht weniger als etwa 500°C auch auf die bilderzeugende Schicht ausgeübt, und diese Wärme zersetzt einige der bisher verwendeten Pigmente. Jedoch kann solch eine thermale Zersetzung der Pigmente vermieden werden, indem hochgradig wärmebeständige Pigmente in der bilderzeugenden Schicht eingesetzt werden.

[0072] Die Technik 2 zum Verbessern der Ähnlichkeit der Farbtöne zu wirklichen Ausdrucken besteht in der Vermeidung der Diffusion von Infrarot-absorbierenden Pigmenten. Um das Wandern der Infrarot-absorbierenden Farbstoffe aus der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht in die bilderzeugende Schicht durch die beim Drucken erzeugte große Hitze und die hierdurch verursachte Farbtonveränderung zu vermeiden, ist es bevorzugt, die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht so zu entwerfen, dass sie Infrarot-absorbierende Farbstoffe zusammen mit Bindemitteln enthält, die eine starke Haltekraft aufweisen.

[0073] Das vierte Merkmal der Materialtechnik ist die Erhöhung der Empfindlichkeit. Im allgemeinen verursacht das Hochgeschwindigkeitsdrucken eine Energieverknappung, und hierdurch werden Lücken gebildet, die insbesondere den Intervallen zwischen den Sub-Scans des Lasers entsprechen. Wie vorstehend erwähnt, können die Effizienz der Bildung und der Übertragung von Wärme durch Erhöhen der Farbstoffkonzentration in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und Verringern der Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und der bilderzeugenden Schicht erhöht werden. Um die Füllwirkung für die Lücken durch geringe Verflüssigung der bilderzeugenden Schicht beim Erwärmen zu erhöhen und die Anhaftung an eine Bildaufnahmeschicht zu erhöhen, ist es geeignet, dass eine Substanz mit niedrigem Schmelzpunkt zu der bilderzeugenden Schicht zugegeben wird. Ferner kann das gleiche Bindemittel, wie es in der bilderzeugenden Schicht verwendet wird, z.B. Polyvinylbutyral, als Bindemittel der Bildaufnahmeschicht eingesetzt werden, um die Haftkraft zwischen der Bildaufnahmeschicht und der bilderzeugenden Schicht zu erhöhen und eine ausreichende Festigkeit der übertragenen Bilder sicherzustellen.

[0074] Das fünfte Merkmal der Materialtechnik besteht in der Verbesserung der Vakuumkontaktfähigkeit. Es ist geeignet, dass das Bildaufnahmeblatt und das Thermoübertragungsblatt auf einer Trommel mittels Vakuumkontakt gehalten werden. Dieser Vakuumkontakt ist wichtig, weil Bilder durch Kontrolle der Haftkraft zwischen beiden Blättern gebildet werden und das Bildübertragungsverhalten gegenüber dem Abstand (clearance) zwischen der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes und der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht des Übertragungsblattes sehr empfindlich ist. Wenn ein Fremdmaterial, wie Staub, an die Schichtoberflächen anhaftet, erweitert sich der Abstand zwischen den Blättern, was im Auftreten von Fehlern bei den Bildern und einer ungleichmäßigen Übertragung von Bildern resultiert.

[0075] Um das Auftreten von Bildfehlern und die ungleichmäßige Übertragung von Bildern zu vermeiden, ist es vorteilhaft, eine gleichmäßige Schrofheit auf der Oberfläche des Thermoübertragungsblattes vorzusehen, um die Luftdurchführung zu verbessern und hierdurch einen gleichmäßigen Abstand sicherzustellen.

[0076] Die Technik 1 zum Verbessern der Vakuumkontaktfähigkeit besteht darin, die Oberfläche des Thermoübertragungsblattes aufzurauen. Um die Vakuumkontaktwirkung vollständig sogar in dem Fall zu erreichen, in dem Drucke durch Überlagern von zumindest zwei Farben hergestellt werden, wird die Oberfläche des Thermoübertragungsblattes mit Schrofheiten versehen. Als Verfahren zum Vorsehen der Schrofheiten auf der Oberfläche des Thermoübertragungsblattes sind allgemein eine Nachbehandlung, wie Prägen, und die Zugabe eines Mattierungsmittels zu einer Beschichtungsschicht bekannt. Von der Einfachheit des Herstellungsprozesses und der Lagerungsstabilität des Materials her ist die Zugabe eines Mattierungsmittels bevorzugt. Das Mattierungsmittel muss eine Partikelgröße aufweisen, die größer als die Dicke der Beschichtungsschicht ist, jedoch weist das zu der bilderzeugenden Schicht zugegebene Mattierungsmittel den Nachteil auf, dass es Bildverluste in den Punkten verursacht, wo die Mattierungsmittelpartikel vorhanden sind. Daher ist es bevorzugt, ein Mattierungsmittel mit der am stärksten geeigneten Partikelgröße zu der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zuzugeben. Hierdurch kann die bilderzeugende Schicht selbst eine nahezu gleichförmige Dicke aufweisen, und es können defektfreie Bilder auf dem Bildaufnahmeblatt erhalten werden.

[0077] Nun werden die Merkmale der Systematisierungstechnik des vorliegenden Systems nachstehend beschrieben. Das Merkmal 1 der Systematisierungstechnik besteht in der Konfiguration der Aufnahmevorrichtung. Um zuverlässig scharfe Punkte zu reproduzieren, wie vorstehend beschrieben, ist ein Design mit hoher Genauigkeit auch seitens der Aufnahmevorrichtung erforderlich. Die grundlegende Konfiguration einer Auf-

nahmevorrichtung, die in der Erfindung verwendet werden kann, ist die gleiche wie die von traditionellen Aufnahmesystemen für die Laser-Thermoübertragung. Spezifisch kann die in der Erfindung verwendete Aufnahmevorrichtung im wesentlichen als sogenanntes Außentrommel-Aufnahmesystem im Wärmemodus, oder als System zum Aufnehmen durch Bestrahlen der Thermoübertragungs- und Bildaufnahmeblätter, die auf einer Trommel fixiert sind, mit Laserstrahlen, die aus einem Aufzeichnungskopf emittiert werden, der mit einer Vielzahl von Hochleistungs-Laservorrichtungen ausgerüstet ist, konfiguriert sein. Die Folgenden sind geeignete Ausführungsformen solch einer Konfiguration.

[0078] Die Wirkungsweise 1 der Aufzeichnungsvorrichtung ist es, die Kontamination mit Staub zu vermeiden. Sowohl das Bildaufnahmeblatt als auch das Thermoübertragungsblatt werden vollautomatisch mittels Rollen zugeführt. Ein Grund für den Einsatz von Rollenzuführung ist, dass die Kontamination mit Staub, der vom menschlichen Körper stammt, beim Zuführen einer kleinen Anzahl von Blättern dominiert.

[0079] Für jede der vier Farben ist eine Rolle des Thermoübertragungsblattes installiert, und es werden vier Rollen von unterschiedlichen Farben alternierend durch Rotation einer Ladeeinheit ausgewählt. Jedes Blatt wird auf eine spezifizierte Länge mittels eines Schneiders beim Vorgang des Beladens geschnitten und dann auf einer Trommel fixiert.

[0080] Die Wirkungsweise 2 der Aufnahmevorrichtung ist es, den Kontakt zwischen dem Bildaufnahmeblatt und dem Thermoübertragungsblatt, das auf der Trommel geladen ist, zu verstärken. Die Fixierung des Bildaufnahmeblattes und des Thermoübertragungsblattes an die Aufnahmetrommel wird durch Vakkumadsorption durchgeführt. Da eine mechanische Fixierung die Haftkraft zwischen dem Bildaufnahmeblatt und dem Thermoübertragungsblatt nicht erhöhen kann, wird in der Erfindung Vakuumsorption eingesetzt. Die Aufnahmetrommel ist so entworfen, dass sie viele Löcher auf der Oberfläche zur Vakuumsorption aufweist, und das Innere der Trommel wird mit einem Gebläse oder einer Druck reduzierenden Pumpe unter Unterdruck gesetzt. Als Ergebnis haften die Blätter auf der Aufnahmetrommel. Das Bildaufnahmeblatt wird zuerst auf der Aufnahmetrommel adsorbiert, und dann wird das Thermoübertragungsblatt auf dem Bildaufnahmeblatt auf der Aufnahmetrommel adsorbiert. Daher wird die Größe des Thermoübertragungsblattes größer gestaltet als die des Bildaufnahmeblattes. Die Luft, die in dem Leerraum zwischen dem Thermoübertragungsblatt und dem Bildaufnahmeblatt vorhanden ist, die einen großen Einfluss auf die Aufnahmeleistung hat, wird aus der Fläche des Thermoübertragungsblatts gesaugt, die über das Bildaufnahmeblatt hinausragt.

[0081] Die Wirkungsweise 3 der Aufnahmevorrichtung ist es, konsistent eine Vielzahl von Blättern auf einem Auslassboard zu stapeln. Die vorliegende Aufnahmevorrichtung ist so entworfen, dass eine große Anzahl von Blättern großer Dimension, wie B2-Größe oder größer, kontinuierlich auf einem Auslassboard gestapelt werden. Wenn ein Blatt B auf die Bildaufnahmeschicht eines Blattes A, das bereits gestapelt ist, ausgelassen wird und auf dem Blatt A gestapelt wird, tritt ein Anhaften zwischen den Blättern A und B auf, insoweit diese Blätter thermische Hafteigenschaften aufweisen. Wenn die Haftung auftritt, können die aneinander anhaftenden Blätter nicht ordnungsgemäß ausgeworfen werden und verursachen einen ungewünschten Stau. Um solche Anhaftung zu vermeiden ist es am Besten, den Kontakt zwischen den Blättern A und B zu vermeiden. Als Kontakt-inhibierende Mittel sind bekannt (a) eine Art zum Herstellen einer Lücke zwischen Blättern durch Herstellen des Auslassboards in stufenartiger Form und Vermeiden, dass die Blätter in einem flachen Zustand sind, (b) eine Art des Strukturierens, um jedem Blatt zu ermöglichen, aus einem Auslassmund, der an einer hohen Position angeordnet ist, auf das Auslassboard zu fallen, und (c) eine Art des Aufschwimmens (floating) eines zweiten Blattes, das später ausgelassen wird, über ein erstes Blatt, das vorher ausgelassen wird, indem Luft zwischen zwei Blätter (das erste Blatt und das zweite Blatt) geschickt (geblasen) wird. In dem vorliegenden System ist die Blattgröße eine sehr große B2-Größe, und so benötigen die Arten (a) und (b) einen sehr großen Aufbau. Daher wird die Art (c), nämlich die Art, Luft zwischen zwei Blätter zu schicken (blasen), um das später ausgelassene Blatt aufschwimmen zu lassen, in der Erfindung eingesetzt.

[0082] Ein Beispiel eines Aufbaus, der von der vorliegenden Aufnahmevorrichtung angenommen wird, ist in [Fig. 2](#) gezeigt.

[0083] Die Sequenz, die zum Bilden von Vollfarbbildern durchgeführt wird, indem bilderzeugende Materialien zu der vorliegenden Aufnahmevorrichtung zugeführt werden, wie oben beschrieben (was als "die bilderzeugende Sequenz des vorliegenden Systems" bezeichnet wird) wird nachstehend beschrieben.

1) In dem Aufzeichnungssystem **1** kehrt die Sub-Scan-Achse des Aufzeichnungskopfes **2** zu ihrer Ausgangsposition der Sub-Scan-Schiene **3** zurück, und die Haupt-Scan-Rotationsachse der Aufnahmetrommel **4** und die Thermoübertragungsblatt-Ladeeinheit **5** kehren auch zu ihren jeweiligen Ausgangspositionen zurück.

- 2) Die Bildaufnahmeblattrolle **6** wird mittels der Führungswalzen **7** abgerollt, und das führende Ende des Bildaufnahmeblattes wird auf der Aufnahmetrommel **4** durch Vakuumsaugen über Ansauglöcher, die in der Aufnahmetrommel **4** vorhanden sind, fixiert.
- 3) Die Andruckwalze **8** wird auf die Aufnahmetrommel **4** heruntergebracht und drückt das Bildaufnahmeblatt gegen die Aufnahmetrommel, und während es gegen die Trommel gepresst wird, wird das Bildaufnahmeblatt weiterhin über eine spezifische Strecke durch Rotation der Trommel befördert. Zu diesem Zeitpunkt wird die Beförderung des Bildaufnahmeblattes angehalten, und das Bildaufnahmeblatt wird zu einer spezifizierten Länge geschnitten.
- 4) Das Laden eines so von der Bildaufnahmeblattrolle geschnittenen Stückes (nachfolgend als "ein Bildaufnahmeblatt" bezeichnet) wird durch weiteres Rotieren der Aufnahmetrommel um eine Umdrehung vervollständigt.
- 5) Als Nächstes wird das Thermoübertragungsblatt K der ersten Farbe, nämlich Schwarz, gemäß der gleichen Sequenz, der das Bildaufnahmeblatt folgte, von der Thermoübertragungsblattrolle **10K** abgerollt, geschnitten und geladen.
- 6) Dann beginnt die Aufnahmetrommel **4** mit hoher Geschwindigkeit zu rotieren, und gleichzeitig beginnt sich der Aufzeichnungskopf **2** auf der Sub-Scan-Schiene **3** zu bewegen. Wenn der Aufzeichnungskopf **2** die Aufnahme-Startposition erreicht, wird die Laserbestrahlung, basierend auf Aufnahmebildsignalen, auf die Aufnahmetrommel **4** aus dem Aufnahmekopf **2** angewendet. Die Bestrahlung mit Laser wird am Aufnahme-Endpunkt beendet, und die Bewegung der Sub-Scan-Schiene und die Rotation der Trommel werden gestoppt. Ferner kehrt der Aufnahmekopf auf der Sub-Scan-Schiene zu seiner Ausgangsposition zurück.
- 7) Es wird nur das Thermoübertragungsblatt K abgelöst, wobei das Bildaufnahmeblatt auf der Aufnahmetrommel belassen wird. Hierin wird das Frontende des Thermoübertragungsblatts K auf einem Nagel aufgespiert und in die Auslassrichtung herausgezogen, gefolgt von Wegwerfen hiervon aus dem Abfallausgang **32** in die Abfallbox **35**.
- 8) Die Operationen in den Prozessen 5) bis 7) werden für jede der verbleibenden drei Farben der Thermoübertragungsblätter wiederholt. Die Aufnahmereihenfolge, vom ersten zum letzten, ist Schwarz, Blaugrün, Purpur und Gelb. Spezifisch wird dies sequenziell durchgeführt, um das Thermoübertragungsblatt C der zweiten Farbe, nämlich Blaugrün, von der Thermoübertragungsblattrolle **10C**, das Thermoübertragungsblatt M der dritten Farbe, nämlich Purpur, von der Thermoübertragungsblattrolle **10M** und das Thermoübertragungsblatt Y der vierten Farbe, nämlich Gelb, von der Thermoübertragungsblattrolle **10Y** abzurollen. Diese Reihenfolge ist der allgemeinen Druckreihenfolge entgegengesetzt. Dies ist so, weil die Reihenfolge der Farben auf dem Druckpapier in dem späteren Prozess der Übertragung von Farbbildern auf das Druckpapier umgekehrt wird.
- 9) Nachdem das Aufnehmen in vier Farben vollendet ist, wird das bildaufgenommene Bildaufnahmeblatt ausgelassen, bis es das Auslassboard **31** erreicht. Das Bildaufnahmeblatt wird von der Trommel auf die gleiche Weise abgelöst, wie die Thermoübertragungsblätter in dem Prozess 7) abgelöst werden. Jedoch wird das Bildaufnahmeblatt im Gegensatz zu den Thermoübertragungsblättern nicht verworfen (scraped). Daher wird das Bildaufnahmeblatt, das zu dem Abfallausgang **32** gelaufen ist, zu dem Auslassboard mittels Rückschaltung (switchback) zurückgeführt. Das Bildaufnahmeblatt wird an das Auslassboard ausgelassen, während Luft **34** von der Unterseite des Auslassmundes **33** geblasen wird, und dieser Luftstrom erlaubt das Stapeln einer Vielzahl von Bildaufnahmeblättern.

[0084] Es ist vorteilhaft, dass die Adhäsivwalzen, auf deren Oberfläche ein Adhäsivmaterial vorgesehen ist, als Führungswalzen **7** eingesetzt werden, die entweder in Zuführ- oder Übertragungsbereichen der Thermoübertragungsblattrollen und der Bildaufnahmeblattrolle angeordnet sind.

[0085] Durch Installieren von Adhäsivwalzen wird es möglich, die Oberflächen der Thermoübertragungs- und Bildaufnahmeblätter zu reinigen.

[0086] Beispiele eines Adhäsivmaterials, das auf der Oberfläche der Adhäsivwalzen vorgesehen ist, umfassen Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Ethylen-Ethylacrylat-Copolymer, Polyolefinharz, Polybutadienharz, Styrol-Butadien-Copolymer (SBR), Styrol-Ethylen-Buten-Styrol-Copolymer (SEBS), Acrylonitril-Butadien-Copolymer (NBR), Polyisoprenharz (IR), Styrol-Isopren-Copolymer (SIS), Acrylat-Copolymere, Polyesterharz, Polyurethanharz, Acrylharz, Butylkautschuk und Polynorbornen.

[0087] Als Adhäsivmaterialien der Adhäsivwalzen sind Materialien, die Titandioxid enthalten und C-O- oder Si-O-funktionelle Gruppen aufweisen, geeignet, insbesondere zur Sicherstellung geeigneter Haftung und der Langzeit-Haftstabilität. Von diesen Materialien sind Materialien, die bis auf das Minimum reduzierte Bariumkonzentrationen aufweisen, stärker bevorzugt.

[0088] Die Oberflächen der Thermoübertragungs- und Bildaufnahmeblätter können lediglich durch Kontakt mit den Adhäsivwalzen gereinigt werden. In diesem Fall bestehen keine besonderen Beschränkungen bezüglich des Kontaktdrucks, solange die Walzenoberfläche im Kontakt mit der Blattoberfläche steht.

[0089] Angesichts der totalen Eliminierung von Fremdsubstanzen, wie Staub, und der Vermeidung von Bildfehlern ist es für das Adhäsivmaterial, das für die Adhäsivwalzen verwendet wird, geeignet, eine Vickers-Härte Hv von 50 kg/mm² (etwa 490 MPa entsprechend) oder niedriger aufzuweisen.

[0090] Die Vickers-Härte Hv ist eine Härte, die mit einer Diamantnadel mit statischer Belastung in der Form einer rechteckigen Pyramide (right pyramid) mit einem Spitzwinkel (facing angle) von 136° gemessen wird, und sie ist durch die folgende Gleichung definiert:

$$Hv = 1,854P/d^2 \text{ (kg/mm}^2\text{)} = \text{etwa } 18,1692 P/d^2 \text{ (MPa),}$$

worin P der Wert der ausgeübten Belastung (kg) ist, und d ist die Diagonallänge des Eindrucks mit rechteckiger Form (mm).

[0091] Zusätzlich ist es angesichts der vollständig Entfernung von Staub als Fremdmaterial und der Reduzierung von Bildfehlern für das Adhäsivmaterial, das für die Adhäsivwalzen verwendet wird, geeignet, dass es ein Elastizitätsmodul von 200 kg/cm² (etwa 19,6 MPa) oder niedriger bei 20°C aufweist.

[0092] Das Merkmal 2 der Systematisierungstechnik ist der Aufbau der Thermoübertragungseinheit.

[0093] Die Thermoübertragungseinheit wird zum Durchführen des Prozesses zum Übertragen von auf dem Bildaufnahmeblatt mittels der Aufnahmevorrichtung gedruckten Bildern auf reales Druckpapier (nachstehend lediglich als "Druckpapier" bezeichnet) verwendet. Dieser Prozess ist mit First Proof TM identisch. Wenn Wärme und Druck auf das Bildaufnahmeblatt ausgeübt werden, auf dem das Druckpapier überlagert ist, wird das Bildaufnahmeblatt mit dem Druckpapier verbunden. Dann wird das Bildaufnahmeblatt von dem Druckpapier abgelöst. Als Ergebnis verbleiben nur die Bilder und die Klebemittelschicht auf dem Druckpapier, jedoch werden das Substrat und die Dämpfungsschicht des Bildaufnahmeblattes abgetrennt. In anderen Worten werden die Bilder von dem Bildaufnahmeblatt auf das Druckpapier übertragen.

[0094] In First Proof TM wird Druckpapier auf einem Bildaufnahmeblatt überlagert, das auf einem Führungsblatt aus Aluminium platziert ist, und wird zwischen Wärmewalzen durchgeführt, um hierdurch die Übertragung durchzuführen. Der Grund für die Verwendung eines Führungsblatts aus Aluminium ist, dass die Deformation des Druckpapiers vermieden wird. Jedoch erfordert der Einsatz dieses Prozesses in dem vorliegenden System, in dem Blätter von B2-Größe verwendet werden, ein Aluminiumblatt, das eine Größe aufweist, die größer als B2-Größe ist, und dies verursacht das Problem, dass zur Installierung der Thermoübertragungseinheit viel Raum benötigt wird. Daher verwendet das vorliegende System kein Führungsblatt aus Aluminium, sondern solch einen Aufbau, dass es auf der Einführseite durch eine 180°-Wendung des Beförderungsweges ausgeworfen wird, und hierdurch wird erreicht, dass der Installationsraum sehr klein gemacht wird ([Fig. 3](#)). Wegen der Vermeidung eines Führungsblatts aus Aluminium wird jedoch ein Deformationsproblem bei dem Druckpapier verursacht. Spezifisch wellen sich ein Paar von ausgeworfenem Druckpapier und Bildaufnahmeblatt, wobei das Bildaufnahmeblatt auf der Innenseite ist, und rollt von dem Auslassboard ab. Es ist eine sehr schwierige Handlung, das Bildaufnahmeblatt von diesem gewellten Druckpapier abzulösen.

[0095] Wenn man über ein Verfahren zum Vermeiden der Wellenbildung nachdenkt, wird die Aufmerksamkeit auf sowohl den Bimetalleffekt, der durch den Schrumpfunterchied zwischen dem Druckpapier und einem Bildaufnahmeblatt verursacht wird, und den Bügeleffekt, der von dem Aufbau herrührt, dass eine Wärmewalze mit Druckpapier und einem Bildaufnahmeblatt abgerollt (entwined) wird, fokussiert. Wenn das Einführen in einem Zustand ausgeführt wird, in dem das Bildaufnahmeblatt auf dem Druckpapier überlagert ist, wie es gewöhnlich der Fall ist, ist die thermische Schrumpfung des Bildaufnahmeblattes größer als die des Druckpapiers in fortschreitender Richtung der Einföhrung. Als Ergebnis wellt sich das obere Blatt durch den Bimetalleffekt nach innen, in die gleiche Richtung wie im Fall des Bügeleffekts. Daher wird das Problem der Wellenbildung durch einen synergistischen Effekt stärker. Andererseits, insoweit das Einführen in einem Zustand durchgeführt wird, in dem das Druckpapier auf einem Bildaufnahmeblatt überlagert ist, richtet sich die Wirkung des Bimetalleffekts nach unten und die des Bügeleffekts nach oben. Somit gleichen sich diese Wellen gegenseitig aus, und das Problem ist gelöst.

[0096] Die Abfolge der Übertragung auf Druckpapier (nachstehend als "Verfahren zum Übertragen auf Druck-

papier mittels des vorliegenden Systems" bezeichnet) ist wie folgt. Zusätzlich ist die in [Fig. 3](#) gezeigte Thermoübertragungseinheit **41** eine handbetriebene Baugruppe, im Gegensatz zu der Aufnahmevorrichtung.

1) Zunächst wird in Abhängigkeit von der Art des verwendeten Druckpapiers die Temperatur der Wärmewalzen **43** (im Bereich von 100 bis 110°C) und die Beförderungsgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Übertragung mit den Drehschaltern (in der Figur nicht gezeigt) eingestellt.

2) Als Nächstes wird das Bildaufnahmeblatt **20** auf dem Einfügeboard **20** mit der Bildseite nach oben platziert, und der Staub auf dem Bild wird mit einer statischen Entfernungsbürste (nicht in der Figur gezeigt) entfernt. Hierauf wird von Staub befreites Druckpapier **42** überlagert. Zu dieser Zeit wird der Ort des Bildaufnahmeblattes **20** unsichtbar, weil die Größe des Druckpapiers **42**, das auf der Oberseite platziert ist, größer als die des Bildaufnahmeblattes ist, das auf der Unterseite platziert ist, und ist so schwierig zu registrieren. Um die Registrierung zu erleichtern, werden Markierungen **45** zum Anzeigen der Montierpositionen des Bildaufnahmeblattes bzw. des Druckpapiers vorher auf dem Einführboard **44** vorgesehen. Ein Grund, warum das Druckpapier eine größere Größe aufweist, ist, dass die größere Größe des Druckpapiers vermeiden kann, dass die Wärmewalze **43** mit der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes verschmutzt wird, sogar wenn das Bildaufnahmeblatt etwas aus der Ausrichtung mit dem Druckpapier abweicht.

3) Beim Drücken des Bildaufnahmeblattes und des Druckpapiers in den Einfügeschlitz, so wie sie in einem überlagerten Zustand gehalten werden, rotieren die Einführwalzen **46** und schicken das Blatt und das Papier zu den Wärmewalzen **43**.

4) Wenn das Vorderende des Druckpapiers die Position der Wärmewalzen **43** erreicht, klemmen die Wärmewalzen das Druckpapier ein, und die Übertragungsbehandlung beginnt. Diese Wärmewalzen sind aus wärmebeständigem Silicongummi hergestellt. Hierin werden sowohl Druck als auch Wärme simultan auf das Druckpapier und das Bildaufnahmeblatt ausgeübt, und hierdurch werden das Druckpapier und das Bildaufnahmeblatt miteinander verbunden. Die Führung **47**, hergestellt aus einem wärmebeständigen Blatt, ist hinter den Wärmewalzen angeordnet, und ein Paar von Bildaufnahmeblatt und Druckpapier wird in der Richtung nach oben befördert, so dass sie zwischen der oberen Wärmewalze und der Führung **47** hindurchlaufen, wenn Wärme hierauf angewendet wird. An der Position des Eingreifnagels (parting nail) wird das Paar von der Wärmewalze heruntergezogen und entlang der Führungsplatte **49** zu der Auslassöffnung **50** geführt.

5) Das Paar von Bildaufnahmeblatt und Druckpapier wird aus der Auslassöffnung **50** auf das Einführboard ausgeworfen, so wie sie miteinander verbunden sind. Dann wird das Bildaufnahmeblatt **20** von dem Druckpapier durch Handarbeit abgelöst.

[0097] Wenn die Aufnahmevorrichtung und die Thermoübertragungseinheit, wie oben erwähnt, zu einem Plattenherstellungssystem verbunden sind, kann die Funktion als Farbabzug durchgeführt werden. Für das System ist es erforderlich, dass Ausdrücke mit Bildqualitäten, die so nahe wie möglich zu denjenigen von Ausdrucken sind, die aus bestimmten Plattenherstellungsdaten ausgegeben werden, von den Abzügen ausgegeben werden. Daher wird eine Software nötig, um die Farben und Punkte nahe zu denen von Ausdrucken zu bringen.

[0098] Ein Verbindungsbeispiel wird unten eingeführt.

[0099] In dem Fall, in dem Abzüge von Drucken aus einem Plattenherstellungssystem Celebra TM (hergestellt von Fuji Photo Film Co., Ltd.) erhalten werden, sind die Verbindungen in dem System wie folgt: ein CTP (Computer To Plate, Computer-zu-Platte) -System ist an das Celebra angeschlossen. Die Druckplatte, die von diesem Celebra-verbundenen System ausgegeben wird, wird auf einer Druckmaschine montiert und produziert die letztendlichen Drucke. An das Celebra ist die Aufnahmevorrichtung LUXEL FINALPROOF 5600 (nachfolgend auch als "FINALPROOF" abgekürzt), hergestellt von Fuji Photo Film Co., Ltd. als Farbabzug verbunden. Zwischen dem Celebra und der Aufnahmevorrichtung wird die Abzug-Treibersoftware PD System TM, hergestellt von Fuji Photo Film Co., Ltd., verbunden, um die Farben und Punkte nahe zu denjenigen der Ausdrücke zu bringen.

[0100] Kontinuierliche Tondaten (continuous-tone data), die durch Celebra in Rasterdaten umgewandelt wurden, werden zu Binärdaten für Punkte umgewandelt, an das CTP-System ausgegeben, und letztendlich gedruckt. Andererseits werden die gleichen kontinuierlichen Tondaten auch an das PD-System ausgegeben. Das PD-System wandelt die erhaltenen Daten um, um so die Farben mit den Ausdrucken gemäß einer vierdimensionalen (Schwarz, Blaugrün, Purpur, Gelb) Tabelle in Übereinstimmung zu bringen. Letztendlich werden sie in Binärdaten für Punkte umgewandelt, so dass sie in Übereinstimmung mit den Punkten der Ausdrücke sind, und an FINALPROOF ausgegeben ([Fig. 4](#)).

[0101] Die vierdimensionale Tabelle wird vorher empirisch erstellt und in dem System gespeichert. Die Expe-

rimente zur Erzeugung der Tabelle sind wie folgt. Bilder, die aus wichtigen Farbdaten mittels eines CTP-Systems gedruckt werden, und die Bildausgabe, die von dem Aufnahmesystem mittels des PD-Systems produziert werden, werden hergestellt, und bezüglich ihrer Farben mit einem Farbmesser untersucht. Ein Vergleich zwischen den Farbwerten von diesen Bildern wird bezüglich jeder Farbe durchgeführt, und die Tabelle wird erstellt, so dass Unterschiede zwischen diesen Farbwerten minimiert werden.

[0102] Wie vorstehend erwähnt, ist die Erfindung eine praktische Realisierung einer Systemkonfiguration, um die Fähigkeiten von hoch-auflösenden Materialien voll auszuschöpfen.

[0103] Nun werden die Thermoübertragungsblätter, die von den in dem vorliegenden System verwendeten Materialien umfasst sind, nachstehend veranschaulicht.

[0104] Die geeigneten Unterschiede der Oberflächenrauheit Rz zwischen der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht und der Oberfläche der Rückschicht von jedem Thermoübertragungsblatt beträgt 3,0 oder weniger, ausgedrückt als absolute Werte. Zusätzlich ist es geeignet, dass der Unterschied der Oberflächenrauheit Rz zwischen der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht und der Oberfläche der Rückschicht eines Bildaufnahmeblattes auch 3,0 oder weniger beträgt, ausgedrückt als absolute Werte. Durch Kombination der Einstellung des Unterschiedes der Oberflächenrauheit zu solch einem Bereich mit den vorstehend erwähnten Reinigungsmitteln kann das Auftreten von Bildfehlern vermieden werden, ein Beförderungsstau wird eliminiert, und die Punktabstands (dot-gain)-Konsistenz wird erhöht.

[0105] Die Definition der Oberflächenrauheit Rz und dessen Bestimmungsverfahren sind vorstehend beschrieben.

[0106] Um diese Wirkungen weiter zu verstärken ist es bevorzugt, dass der Unterschied der Oberflächenrauheit Rz zwischen der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht und der Oberfläche der Rückschicht von jedem Thermoübertragungsblatt auf 1,0 oder weniger eingestellt wird, ausgedrückt als absolute Werte, und der Unterschied der Oberflächenrauheit Rz zwischen der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht und der Oberfläche der Rückschicht eines Bildaufnahmeblattes auch auf 1,0 oder weniger eingestellt wird, ausgedrückt als absolute Werte.

[0107] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, dass die bilderzeugende Schicht von jedem Thermoübertragungsblatt einen Glanz von 80 bis 99 aufweist.

[0108] Der Glanz hängt zu einem großen Grad von der Glätte der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht ab, und hierdurch kann die Gleichförmigkeit der Dicke der bilderzeugenden Schicht beeinflusst werden. Wenn der Glanz der bilderzeugenden Schicht höher ist, weist sie höhere Gleichmäßigkeit auf und ist zur Bilderzeugung mit hoher Auflösung besser geeignet. Jedoch verursacht der höhere Glanz der bilderzeugenden Schicht einen stärkeren Widerstand beim Befördern. Anders ausgedrückt besteht eine wechselseitige Beziehung zwischen höherem Glanz und niedrigerem Beförderungswiderstand. Wenn der Glanz im Bereich von 80 bis 99 beträgt, können diese zwei Faktoren einhergehen, und es wird eine Balance zwischen ihnen erreicht.

[0109] Als Nächstes wird der Mechanismus der Erzeugung mehrfarbiger Bilder durch die lasergestützte Dünnfilm-Thermoübertragung unter Zuhilfenahme der **Fig. 1** schematisch veranschaulicht.

[0110] Ein Laminat **30** zur Bilderzeugung wird durch Laminieren eines Bildaufnahmeblattes **20** auf die Oberfläche einer schwarzen (K), blaugrünen (C), purpurnen (M) oder gelben (Y) pigmenthaltigen bilderzeugenden Schicht **16** eines Thermoübertragungsblattes **10** hergestellt. Das Thermoübertragungsblatt **10** weist ein Substrat **12**, eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht **14**, die auf dem Substrat vorgesehen ist, und ferner eine bilderzeugende Schicht **16** auf der Umwandlungsschicht **14** auf. Das Bildaufnahmeblatt **20** weist einen Träger **22** und eine Bildaufnahmeschicht **24** auf dem Träger auf, und ist auf das Thermoübertragungsblatt **10** laminiert, so dass die Bildaufnahmeschicht **24** in Kontakt mit der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht **16** gebracht wird (**Fig. 1(a)**). Das Laminat **30** wird bildweise mit Laserlicht in zeitlicher Abfolge von der Seite des Substrats **12** des Thermoübertragungsblattes **10** bestrahlt. Hierdurch erzeugt die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht **14** des Thermoübertragungsblattes **10** Wärme in dem mit Laserlicht bestrahlten Bereich. Als Ergebnis verringert sich die Haftung der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht **14** an die bilderzeugende Schicht **16** in dem Bereich, in dem Wärme erzeugt wurde (**Fig. 1(b)**). Danach wird das Bildaufnahmeblatt **20** von dem Thermoübertragungsblatt **10** abgelöst, was in der Übertragung des mit Laserlicht bestrahlten Bereichs **16'** der bilderzeugenden Schicht **16** auf die Bildaufnahmeschicht **24** des Bildaufnahmeblattes **20** resultiert (**Fig. 1(c)**).

[0111] Bei der Erzeugung mehrfarbiger Bilder ist das zur Bestrahlung geeignete Laserlicht ein vielstrahliges Licht, insbesondere eine zweidimensionale Anordnung von mehreren Strahlen. Der Ausdruck "zweidimensionale Anordnung von mehreren Strahlen", wie er hierin verwendet wird, bezeichnet, dass eine Vielzahl von Laserstrahlen beim Aufnehmen durch Bestrahlung mit Laserlicht verwendet werden, und eine Punktanordnung dieser Laserstrahlen nimmt die Form einer zweidimensionalen flachen Matrix an, die sich aus einer Vielzahl von Spalten entlang der Richtung der Hauptraster-(main-scan)-richtung und einer Vielzahl von Zeilen entlang der Unterraster (sub-scan) -Richtung zusammensetzt.

[0112] Durch die Verwendung von Laserlicht, das sich aus einer zweidimensionalen Anordnung von mehreren Strahlen zusammensetzt, kann die für die Laseraufnahme benötigte Zeit verkürzt werden.

[0113] Das in der Erfindung verwendbare Laserlicht ist nicht besonders beschränkt. Spezifisch umfasst es direktes Laserlicht, wie Gaslaserlicht (z.B. Argon-Neon-Laserlicht, Helium-Neon-Laserlicht oder Helium-Cadmium-Laserlicht), Feststofflaserlicht (z.B. YAG-Laserlicht), Halbleiter-Laserlicht, Farbstoff-Laserlicht und Exzimer-Laserlicht. Zusätzlich kann auch Licht verwendet werden, das durch Durchführen des Laserlichts, wie oben angegeben, durch eine zweite harmonische Baugruppe erhalten wird, um seine Wellenlänge auf die Hälfte zu verringern. Bei der Erzeugung mehrfarbiger Bilder ist es vorteilhaft, angesichts der Ausgabeleistung und der Einfachheit der Modulation Halbleiter-Laserlicht zu verwenden. Zur Erzeugung mehrfarbiger Bilder ist es geeignet, die Bestrahlung unter den Bedingungen durchzuführen, dass der Strahldurchmesser des Laserlichts auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht im Bereich von 5 bis 50 μm (insbesondere 6 bis 30 μm) liegt und die Scangeschwindigkeit auf zumindest 1 m/sek (insbesondere zumindest 3 m/sek) eingestellt ist.

[0114] Darüber hinaus ist es zur Erzeugung mehrfarbiger Bilder geeignet, dass die Dicke der bilderzeugenden Schicht in einem schwarzen Thermoübertragungsblatt größer als von solchen in Thermoübertragungsblättern von anderen Farben ist und im Bereich von 0,5 bis 0,7 μm liegt. Durch Einstellung solch einer Dicke ist es möglich, die Verringerung der Bilddichte aufgrund einer ungleichmäßigen Übertragung zu kontrollieren, wenn das schwarze Thermoübertragungsblatt mit Laser bestrahlt wird.

[0115] Durch Einstellen der Dicke der bilderzeugenden Schicht in dem schwarzen Thermoübertragungsblatt auf 0,5 μm oder größer kann das Auftreten von ungleichmäßiger Übertragung und einer substantziellen Verringerung der Bilddichte im Fall des Aufnehmens mit hoher Energie vermieden werden, und somit können die Bilddichten erhalten werden, die für Abzüge in der grafischen Technik benötigt werden. Diese Tendenz ist unter Bedingungen hoher Feuchtigkeit bemerkenswert, so dass eine Dichteveränderung, die von der Umgebung verursacht wird, verringert werden kann. Andererseits kann, insoweit die Dicke der bilderzeugenden Schicht auf 0,7 μm oder kleiner eingestellt wird, die Übertragungsempfindlichkeit zum Zeitpunkt der Laseraufnahme sichergestellt werden, und die Haftung von kleinen Punkten und die Feinlinienqualität können verbessert werden. Diese Tendenz wird stärker unter Bedingungen niedriger Feuchtigkeit beobachtet. Ferner kann die Auflösung erhöht werden. Die stärker geeignete Dicke der bilderzeugenden Schicht in dem schwarzen Thermoübertragungsblatt beträgt von 0,55 bis 0,65 μm , insbesondere 0,60 μm .

[0116] Darüber hinaus ist es geeignet, dass die Dicke der bilderzeugenden Schicht in dem schwarzen Thermoübertragungsblatt von 0,5 bis 0,7 μm beträgt, und diejenige der gelben, purpurnen und blaugrünen Thermoübertragungsblätter jeweils von 0,2 bis dünner als 0,5 μm beträgt.

[0117] Wenn die bilderzeugende Schicht in jedem von den gelben, purpurnen und blaugrünen Thermoübertragungsblättern eine Dicke von 0,2 μm oder größer aufweist, kann eine ungleichmäßige Übertragung vermieden werden, und die beabsichtigte Dichte kann zum Zeitpunkt der Laseraufnahme erreicht werden; wohingegen, wenn die Dicke weniger als 0,5 μm beträgt, die Übertragungsempfindlichkeit und die Auflösung verbessert werden können. Die stärker geeignete Dicke von diesen Bildaufnahmeschichten ist jeweils im Bereich von 0,3 bis 0,45 μm .

[0118] Es ist vorteilhaft, dass das schwarze Thermoübertragungsblatt Ruß in seiner bilderzeugenden Schicht enthält. Und das Ruß ist vorzugsweise ein Rußmischung von mindestens zwei Arten, die sich in ihrer Färbekraft unterscheiden. Dies ist so, weil die Verwendung von solch einer Mischung die Kontrolle der Reflexionsdichte ermöglicht, während das P/B (Pigment/Bindemittel)-Verhältnis innerhalb eines spezifizierten Bereiches gehalten wird.

[0119] Die Färbekraft des Rußes kann auf verschiedene Arten ausgedrückt werden. Zum Beispiel kann es als PVC-Schwärze, wie in der japanischen Patentoffenlegung Nr. 140033/1998 beschrieben, ausgedrückt werden. Der Ausdruck "PVC-Schwärze" bezeichnet den Wert, der wie folgt bewertet wird: Es wird ein Probenkör-

per durch Zugabe einer Rußprobe zu einem PVC-Harz, Dispergieren der Probe in das Harz und dann Formen des Rußdispergierten Harzes zu einem Blatt hergestellt. Die Rußprodukte, die unter den Handelsnamen Carbon Black #40 und #45 von Mitsubishi Chemical Corporation vermarktet werden, werden als Standard-Proben eingesetzt, und die Schwarzwerte, die unter Verwendung dieser Produkte auf die oben angegebene Weise hergestellt wurden, werden als Punkt 1 bzw. Punkt 10 eingestuft. Durch Verwendung dieser Werte als Referenzstandard wird die Schwärze des Probenkörpers visuell bewertet. Und es ist möglich, in Abhängigkeit von dem erforderlichen Zweck zwei oder mehr Rußprodukte, die sich in ihrer PVC-Schwärze unterscheiden, geeignet auszuwählen und diese zu verwenden.

[0120] Das Herstellungsverfahren für die Probenkörper wird nachstehend beschrieben:

<Verfahren zur Probenkörperherstellung>

[0121] Unter Verwendung eines 250 ml Banbury-Mischers wurde eine Rußprobe und LDPE (niedrigdichtes Polyethylen) -Harz in einem Gewichtsverhältnis von 4:6 vermischt und für 4 Minuten bei 115°C geknetet. Spezifischer sind die Vermischungsbedingungen wie folgt:

LDPE-Harz	101,89 g
Calciumstearat	1,39 g
Irganox 1010	0,87 g
Ruß	69,43 g

[0122] Dann wird das geknetete Material bei 120°C mittels einer Zweistabrohmühle (two-rod mill) verdünnt, so dass es eine Rußkonzentration von 1 Gew.% aufweist. Die Bedingungen zur Herstellung der verdünnten Verbindung sind wie folgt:

LDPE-Harz	58,3 g
Calciumstearat	0,2 g
Harz vermischt mit 40 Gew.% Ruß	1,5 g

[0123] Die so hergestellte verdünnte Verbindung wird unter der Bedingung, dass sie Schlitzbreite 0,3 mm beträgt, zu einem Blatt geformt und ferner zu Flocken (Chips) geschnitten, gefolgt von der Erzeugung eines Films mit einer Dicke von $65 \pm 3 \mu\text{m}$ auf einer 240°C heißen Platte.

[0124] Die Erzeugung mehrfarbiger Bilder kann, wie oben erwähnt, unter Verwendung einer Vielzahl von Thermoübertragungsblättern mit unterschiedlicher Farbe und Überlagerung der bilderzeugenden Schicht (wobei Bilder erzeugt worden sind) von jedem dieser Thermoübertragungsblätter nacheinander auf das gleiche Bildaufnahmeblatt, oder durch einmaliges Erzeugen von Bildern jeder Farbe auf der Bildaufnahmeschicht von jedem der vielen Bildaufnahmeblätter, und dann Rückübertragen dieser Bilder mit unterschiedlichen Farben auf Druckpapier durchgeführt werden.

[0125] In dem letzten Fall werden z.B. Thermoübertragungsblätter, deren bilderzeugende Schichten Farbmittel mit unterschiedlichem Farbton enthalten, zubereitet und unabhängig zu 4 Arten (4 Farben, nämlich Blaugrün, Purpur, Gelb und Schwarz) von bilderzeugenden Laminaten geformt, indem sie mit Bildaufnahmeblättern kombiniert werden. Jedes der Lamine wird mit Laserlicht entsprechend digitalen Signalen auf Grundlage von Bildern über einen Farbtrennungsfiler bestrahlt, und anschließend wird das Thermoübertragungsblatt von dem Bildaufnahmeblatt abgelöst. Somit werden Farbtrennungsbilder von jeder Farbe unabhängig auf jedem Bildaufnahmeblatt gebildet. Dann werden die Farbtrennungsbilder nacheinander auf einen gegebenen Träger, der separat hergestellt wurde, wie Druckpapier, oder einem hierzu ähnlichen Träger, laminiert. Auf die oben erwähnte Weise können mehrfarbige Bilder erzeugt werden.

[0126] Im Fall von Thermoübertragungsblättern des Typs, bei dem die Bestrahlung mit Laserlicht verwendet wird, ist es vorteilhaft, dass Bilder auf einem Bildaufnahmeblatt oder Bildaufnahmeblättern durch die Verwendung eines Dünnfilm-Übertragungssystems gebildet werden, worin Wärmeenergie, die aus Laserstrahlen umgewandelt ist, bei der Übertragung von bilderzeugenden Schichten, die Pigmente enthalten, in einem Zustand eines dünnen Films auf das Bildaufnahmeblatt oder die Blätter verwendet wird. Jedoch können die Techniken, die zur Entwicklung des bilderzeugenden Materials, das diese Thermoübertragungsblätter und (das) Bildauf-

nahmeblatt(-blätter) umfasst, verwendet werden, geeigneterweise auf die Entwicklungen von Thermoübertragungsblättern und/oder Bildaufnahmeblättern für Übertragungssysteme vom Verschmelzungs-, Ablations- und Sublimations-Typ angewendet werden. Daher kann das vorliegende System auch bilderzeugende Materialien umfassen, die für diese Übertragungssysteme verwendet werden können.

[0127] Die erfindungsgemäßen Thermoübertragungsblätter und Bildaufnahmeblätter werden nachstehend genauer veranschaulicht.

[Thermoübertragungsblatt]

[0128] Jedes der Thermoübertragungsblätter weist auf einem Substrat zumindest eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und eine bilderzeugende Schicht auf und es kann ferner andere Schichten, falls gewünscht, aufweisen.

(Substrat)

[0129] Das Substrat der vorliegenden Thermoübertragungsblätter ist bezüglich seines Materials nicht besonders beschränkt, sondern es können verschiedene Substratmaterialien in Abhängigkeit vom beabsichtigten Zweck verwendet werden. Geeignete Substrate sind diejenigen, die Steifheit, gute dimensionale Stabilität und eine Wärmebeständigkeit aufweisen, die hoch genug ist, dass sie der bei der Bilderzeugung produzierten Wärme widerstehen können. Geeignete Beispiele von Substratmaterialien umfassen synthetische Harzmaterialien, wie Polyethylenterephthalat, Polyethylen-2,6-naphthalat, Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polystyrol, Styrol-Acrylonitril-Copolymer, Polyamid (aromatisch oder aliphatisch), Polyimid, Polyamidimid, Polysulfon und Polyethersulfon. Von diesen synthetischen Harzen ist biaxial gestrecktes Polyethylenterephthalat gegenüber den anderen angesichts der mechanischen Festigkeit und der thermischen Dimensionsstabilität bevorzugt. Wenn die Thermoübertragungsblätter zur Bildung eines Farbabzuges unter Verwendung von Laseraufnahme eingesetzt werden, ist es geeignet, dass das Substrat hierfür aus einem transparenten synthetischen Harzmaterial hergestellt ist, das in der Lage ist, Laserlicht durchzulassen. Die geeignete Dicke des Substrats beträgt von 25 bis 130 μm , besonders bevorzugt von 50 bis 120 μm . Die geeignete gemittelte Rautiefe (center-line average surface roughness) Ra (bestimmt mit einem Rauigkeitstester, z.B. Surfcom, hergestellt von Tokyo Seiki Co., Ltd., gemäß JIS B60601), die das Substrat auf der Seite der bilderzeugenden Schicht aufweist, beträgt weniger als 0,1 μm . Das geeignete Young-Modul des Substrats in Längsrichtung beträgt von 200 bis 1.200 kg/mm^2 (näherungsweise 2 bis 12 GPa), und das geeignete Young-Modul in Querrichtung beträgt von 250 bis 1.600 kg/mm^2 (näherungsweise 2,5 bis 16 GPa). Der geeignete F-5-Wert des Substrats in Längsrichtung beträgt von 5 bis 50 kg/mm^2 (näherungsweise 49 bis 490 MPa) und der geeignete F-5-Wert des Substrats in Querrichtung beträgt von 3 bis 30 kg/mm^2 (näherungsweise 29,4 bis 294 MPa). Der F-5-Wert des Substrats in Längsrichtung ist im allgemeinen größer als der in Querrichtung, jedoch kann solch eine Einschränkung auch natürlich aufgehoben werden, wenn eine hohe Stärke insbesondere in der Querrichtung erforderlich ist. Die geeigneten thermischen Schrumpfverhältnisse des Substrats in der Längs- und Querrichtung beim Erwärmen bei 100°C für 30 Minuten betragen jeweils höchstens 3 %, vorzugsweise höchstens 1,5 %, und diejenigen beim Erwärmen bei 80°C für 30 Minuten betragen jeweils höchstens 1 %, vorzugsweise höchstens 0,5 %. Die geeignete Zugfestigkeit des Substrats beim Brechen in beiden Richtungen beträgt von 5 bis 100 kg/mm^2 (näherungsweise 49 bis 980 MPa) und das geeignete Elastizitätsmodul des Substrats beträgt von 100 bis 2.000 kg/mm^2 (näherungsweise 0,98 bis 19,6 GPa).

[0130] Das Substrat für die Thermoübertragungsblätter kann einer Oberflächenaktivierungsbehandlung unterworfen werden, und/oder es kann mit einer oder mehr als einer Grundierungsschicht versehen werden, um die Anhaftung an eine hierauf vorzusehende Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu verbessern. Als Beispiele solch einer Oberflächenaktivierungsbehandlung können eine Glühentladungsbehandlung und eine Corona-Entladungsbehandlung erwähnt werden. Materialien, die für die Grundierungsschicht geeignet sind, sind diejenigen, die eine hohe Haftfähigkeit an sowohl das Substrat als auch die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, geringe Wärmeleitfähigkeit und hohe Wärmebeständigkeit aufweisen. Beispiele solcher Materialien umfassen Styrol, Styrol-Butadien-Copolymer und Gelatine. Die Gesamtdicke der Grundierungsschichten beträgt im allgemeinen von 0,01 bis 2 μm . Auf der Seite, die der Seite gegenüber liegt, auf der eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht vorgesehen wird, kann das Thermoübertragungsblatt mit verschiedenen funktionellen Schichten versehen werden, wie eine Anti-Reflexionsschicht und eine Anti-Statikschicht, oder es kann einer Oberflächenbehandlung unterworfen werden, falls dies gewünscht wird.

(Rückschicht)

[0131] Die vorliegenden Thermoübertragungsblätter können jeweils mit einer Rückschicht auf der Seite versehen werden, die der Seite gegenüber liegt, auf der die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht vorgesehen wird. Es ist geeignet, dass die Rückschicht sich auf einer ersten Rückschicht, die an das Substrat angrenzt, und einer zweiten Rückschicht, die auf der dem Substrat gegenüberliegenden Seite der ersten Rückschicht vorgesehen wird, zusammensetzt. Zusätzlich ist es bevorzugt, dass das Gewichtsverhältnis eines Antistatikmittels, das in der zweiten Rückschicht (B) enthalten ist, zu dem, das in der ersten Rückschicht (A) enthalten ist, nämlich das B/A-Verhältnis, weniger als 0,3 beträgt. Wenn das Verhältnis 0,3 oder mehr beträgt, neigt die Rückschichtoberfläche dazu, sich bezüglich der Gleitfähigkeit zu verschlechtern und als Pulver abzufallen.

[0132] Es ist geeignet, dass die Dicke der ersten Rückschicht (C) von 0,01 bis 1 µm, vorzugsweise von 0,01 bis 0,2 µm beträgt. Und die geeignete Dicke der zweiten Rückschicht (D) beträgt auch von 0,01 bis 1 µm, vorzugsweise von 0,01 bis 0,2 µm. Das Verhältnis zwischen diesen Dickenwerten C:D beträgt von 1:2 bis 5:1.

[0133] Beispiele eines Antistatikmittels, das in der ersten und zweiten Rückschicht verwendet werden kann, umfassen nichtionische Tenside wie Polyoxyethylenalkylamine und Glycerin-Fettsäureester, kationische Tenside, wie quaternäre Ammoniumsalze, anionische Tenside, wie Alkylphosphate, amphotere Tenside und leitende Verbindungen wie leitende Harze.

[0134] Zusätzlich können auch leitende Feinkörner als Antistatikmittel verwendet werden. Beispiele der Feinkörner, die als Antistatikmittel verwendet werden können, umfassen Oxide, wie ZnO, TiO₂, SnO₂, Al₂O₃, In₂O₃, MgO, BaO, CoO, CuO, Cu₂O, CaO, SrO, BaO₂, PbO, PbO₂, MnO₃, MoO₃, SiO₂, ZrO₂, Ag₂O, Y₂O₃, Bi₂O₃, Ti₂O₃, Sb₂O₃, Sb₂O₅, K₂Ti₆O₁₃, NaCaP₂O₁₈ und MgB₂O₅, Sulfide, wie CuS und ZnS, Carbide, wie SiC, TiC, ZrC, VC, NbC, MoC und WC, Nitride, wie Si₃N₄, TiN, ZrN, VN, NbN und Cr₂N, Boride, wie TiB₂, ZrB₂, NbB₂, TaB₂, CrB, MoB, WB und LaB₅, Silicide, wie TiSi₂, ZrSi₂, NbSi₂, TaSi₂, CrSi₂, MoSi₂ und WSi₂, Metallsalze, wie BaCO₃, CaCO₃, SrCO₃, BaSO₄ und CaSO₄ und Komplexe, wie SiN₄-SiC und 9Al₂O₃-2B₂O₃. Diese Verbindungen können allein oder als veränderliche Kombinationen von ihnen verwendet werden. Von diesen Verbindungen sind SnO₂, ZnO, Al₂O₃, TiO₂, In₂O₃, MgO, BaO und MoO₃ gegenüber den anderen vorteilhaft, und stärker vorteilhafte Antistatikmittel sind SnO₂, ZnO, In₂O₃ und TiO₂, insbesondere SnO₂.

[0135] Zusätzlich ist es, wenn das Laser-Thermoübertragungs-Aufzeichnungsverfahren bei dem vorliegenden Thermoübertragungsmaterial eingesetzt wird, geeignet, dass das in den Rückschichten verwendete Antistatikmittel im wesentlichen transparent ist, um die Durchlässigkeit für Laserlicht zu ermöglichen.

[0136] Wenn die leitenden Metalloxide als Antistatikmittel verwendet werden, ist es angesichts der Minimierung von Lichtstreuung bevorzugt, dass sie kleinere Korngrößen aufweisen. Und es ist erforderlich, dass die Korngröße des leitenden Metalloxids unter Verwendung des Verhältnisses zwischen dem Brechungsindex des Korns und dem Brechungsindex des Bindemittels als Parameter bestimmt wird, und sie kann unter Verwendung der Mie-Theorie bewertet werden. Im allgemeinen beträgt die geeignete mittlere Korngröße von 0,001 bis 0,5 µm, vorzugsweise von 0,003 bis 0,2 µm. Der Ausdruck "mittlere Korngröße", wie er hierin verwendet wird, bezeichnet den Mittelwert der Größen von nicht nur den Primärkörnern, sondern auch von Körnern mit Strukturen höherer Ordnung.

[0137] Zusätzlich zu einem Antistatikmittel können verschiedene Additive, wie ein Tensid, ein Gleitmittel und ein Mattierungsmittel, und ein Bindemittel zu der ersten und zweiten Rückschicht zugegeben werden. Die geeignete Menge des Antistatikmittels, das in der ersten Rückschicht enthalten ist, beträgt von 10 bis 1.000 Gew.-Teilen, vorzugsweise von 200 bis 800 Gew.-Teilen, je 100 Gew.-Teilen des Bindemittels. Andererseits beträgt die geeignete Menge des Antistatikmittels, das in der zweiten Rückschicht enthalten ist, von 0 bis 300 Gew.-Teilen, vorzugsweise von 0 bis 100 Gew.-Teilen, je 100 Gew.-Teile des Bindemittels.

[0138] Beispiele des Bindemittels, das zur Bildung der ersten und zweiten Rückschicht verwendet werden kann, umfassen Homo- und Copolymere von Acrylsäuremonomeren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylat und Methacrylat, Cellulosepolymere, wie Nitrocellulose, Methylcellulose, Ethylcellulose und Celluloseacetat, Vinylpolymere und Copolymere von Vinylverbindungen, wie Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol, Vinylchlorid-Copolymere, inklusive Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, Polyvinylpyrrolidon, Polyvinylbutyral und Polyvinylalkohol, Kondensationspolymere, wie Polyester, Polyurethan und Polyamid, thermoplastische Kautschukpolymere, wie Butadien-Styrol-Copolymer, Polymere, die durch Polymerisieren und Vernetzen von fotopolymerisierbaren oder thermopolymerisierbaren Verbindungen erhalten werden, wie Epoxyverbindungen und Melaminverbindungen.

[0139] Die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht enthält eine Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanz und ein Bindemittel. Falls erforderlich, kann sie ferner ein Mattierungsmittel enthalten. Darüber hinaus kann sie, falls gewünscht, andere Inhaltsstoffe enthalten.

[0140] Die Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanz ist ein Material, das die Funktion besitzt, die Energie des eingestrahlt Lichts in thermische Energie umzuwandeln. Im allgemeinen sind die Materialien, die solch eine Funktion aufweisen, Farbstoffe (inklusive Pigmente, und im folgenden soll der Ausdruck "Farbstoffe" auch Pigmente umfassen), die in der Lage sind, Laserlicht zu absorbieren. Wenn Bilder mit Infrarotlaser aufgenommen werden, ist es geeignet, Infrarot-absorbierende Farbstoffe als Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanz zu verwenden. Beispiele der Farbstoffe, die als solch eine Substanz verwendbar sind, umfassen schwarze Pigmente, wie Ruß, Pigmente von makrocyclischen Verbindungen, die Absorptionsfähigkeit im sichtbaren bis nahinfraroten Bereich aufweisen, wie Phthalocyanin und Naphthalocyanin, organische Farbstoffe, die als Laser-absorbierende Materialien für die hochdichte Laseraufnahme, wie optische Disks, verwendet werden (z.B. Cyanin-Farbstoffe, wie Indolenin-Farbstoffe, Anthrachinon-Farbstoffe, Azulen-Farbstoffe, Phthalocyanin-Farbstoffe) und Farbstoffe von organometallischen Verbindungen, wie ein Dithiol-Nickel-Komplex. Von diesen Farbstoffen sind Cyanin-Farbstoffe gegenüber den anderen bevorzugt. Dies ist so, weil sie hohe Absorptionskonstanten im infraroten Bereich besitzen, wodurch sie eine Verringerung der Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht ermöglichen, wenn sie als Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanz verwendet werden; als Ergebnis kann die Aufnahmeempfindlichkeit des Thermoübertragungsblattes gesteigert werden.

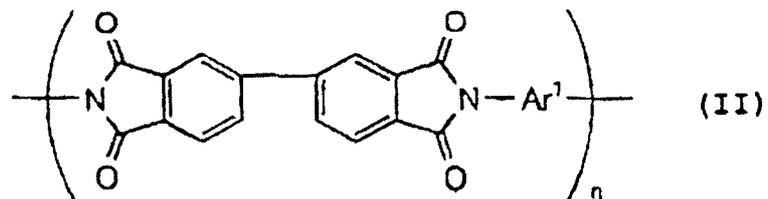
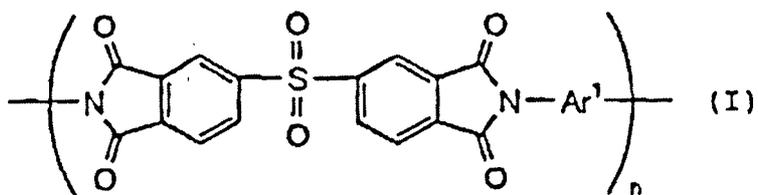
[0141] Neben den oben angegebenen Farbstoffen können anorganische Materialien, inklusive partikuläre metallische Substanzen, wie geschwärztes Silber, als Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanzen verwendet werden.

[0142] Als Bindemittel, das in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht enthalten ist, sind Harze geeignet, die eine Festigkeit, die zumindest die Bildung einer Schicht auf dem Substrat ermöglicht, und hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Ferner ist es für diese Harze wünschenswert, dass sie Wärmebeständigkeit aufweisen und sich nicht durch die Wärme zersetzen, die von der Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanz zum Zeitpunkt der Bildaufnahme gebildet wird. Dies ist so, weil solche Harze es ermöglichen, die Oberflächenglattheit der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht nach der Bestrahlung mit hochenergetischem Licht beizubehalten. Spezifisch sind die Harze, die als Bindemittel geeignet sind, Harze, die eine thermische Zersetzungstemperatur von zumindest 400°C, vorzugsweise 500°C oder höher aufweisen. Der Ausdruck "thermische Zersetzungstemperatur", wie er hier verwendet wird, ist als die Temperatur definiert, bei der eine 5%ige Gewichtsverringering des Harzes verursacht wird, wenn das Harz einer thermogravimetrischen Analyse (TGA-Verfahren) in einem Luftstrom mit einer Temperaturerhöhungsgeschwindigkeit von 10°C/min unterworfen wird. Ferner ist es geeignet, dass das Bindemittel eine Glasübergangstemperatur von 200 bis 400°C, vorzugsweise 250 bis 350°C, aufweist. Wenn die Glasübergangstemperatur des Bindemittels weniger als 200°C beträgt, neigen die Bilder dazu, unter Schleierbildung zu leiden; wohingegen, wenn das Bindemittel eine Glasübergangstemperatur von höher als 400°C aufweisen, dessen Löslichkeit gering ist, und somit kann die Produktionseffizienz verringert sein.

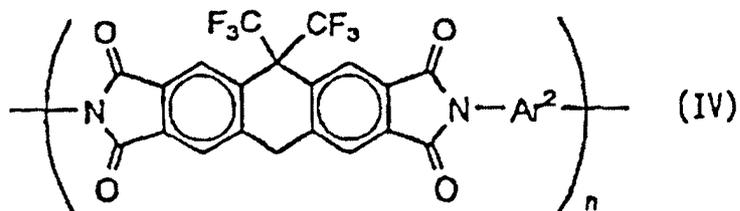
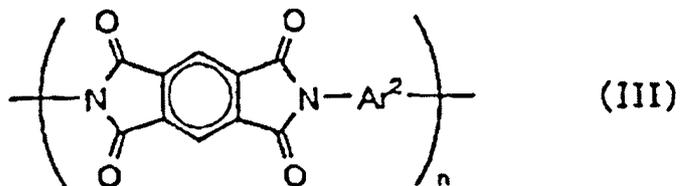
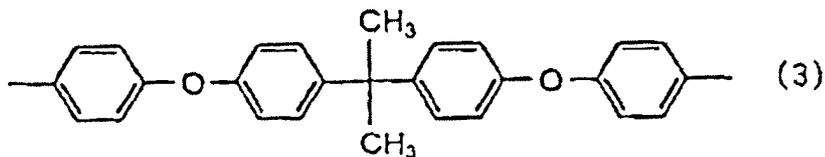
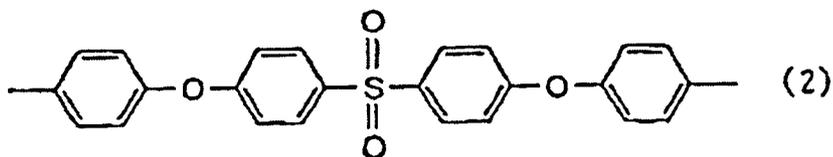
[0143] Zusätzlich ist es geeignet, dass die Wärmebeständigkeit (z.B. die thermische Deformationstemperatur, die thermische Zersetzungstemperatur) des Bindemittels in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht höher als die von denjenigen Materialien ist, die in anderen Schichten verwendet werden, die auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht vorgesehen sind.

[0144] Beispiele des Bindemittels, das in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht verwendet werden kann, umfassen Acrylsäureharze, wie Polymethylmethacrylat, Polycarbonat, Vinylharze, wie Polystyrol, Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer und Polyvinylalkohol, Polyvinylbutyral, Polyester, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polyimid, Polyetherimid, Polysulfon, Polyethersulfon, Aramid, Polyurethan, Epoxyharz und Harnstoff-Melamin-Harz. Von diesen Harzen ist Polyimidharz gegenüber den anderen bevorzugt.

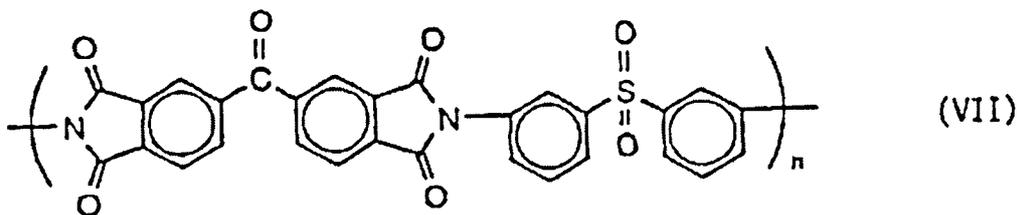
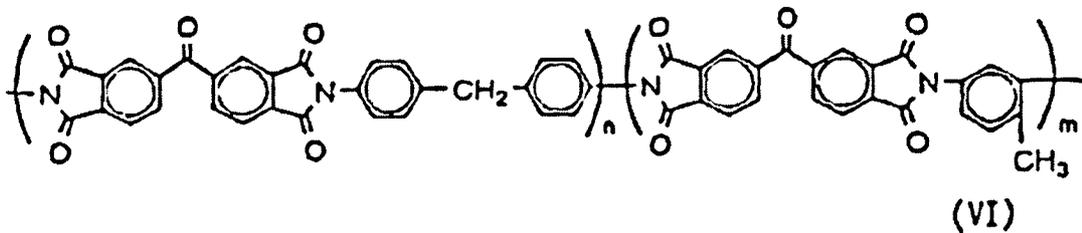
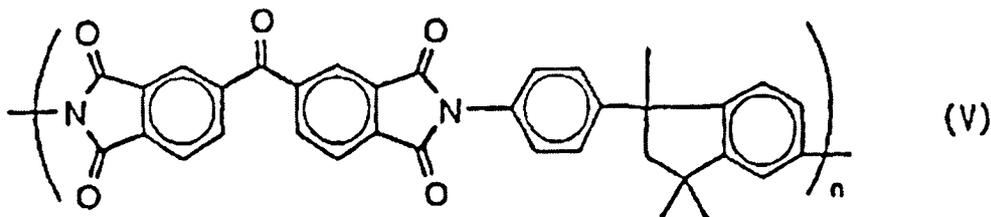
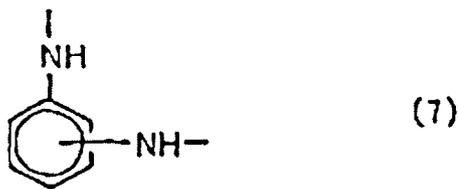
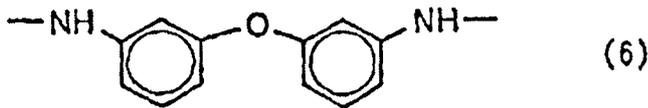
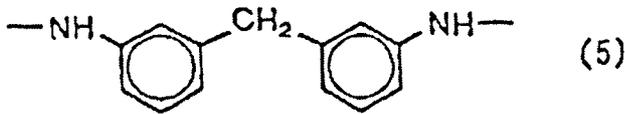
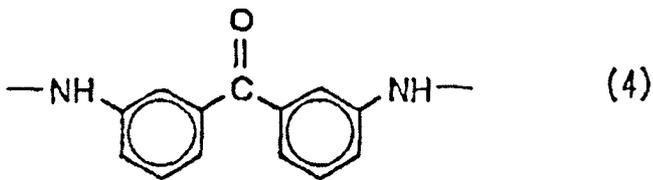
[0145] Insbesondere sind die Polyimidharze, die durch die Formeln (I) bis (VII) dargestellt werden, bevorzugt, weil sie in organischen Lösungsmitteln löslich sind und eine Verbesserung der Produktivität des Thermoübertragungsblattes ermöglichen. Ferner sind diese Polyimidharze dahingehend vorteilhaft, dass sie Verbesserungen der Viskositätsstabilität, der Langzeit-Lagerungsstabilität und der Feuchtigkeitsbeständigkeit der Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht sicherstellen können.



[0146] In den obigen Formeln (I) und (II) stellt Ar^1 eine aromatische Gruppe der Formel (1), (2) oder (3), die unten gezeigt sind, dar, und n stellt eine ganze Zahl von 10 bis 100 dar.



[0147] In den obigen Formeln (III) und (IV) stellt Ar^2 eine aromatische Gruppe der Formel (4), (5), (6) oder (7), die unten gezeigt sind, dar, und n stellt eine ganze Zahl von 10 bis 100 dar.



[0148] In den obigen Formeln (V) bis (VII) stellen n und m jeweils eine ganze Zahl von 10 bis 100 dar. In der Formel (VI) ist das Verhältnis zwischen n und m von 6:4 bis 9:1.

[0149] Zusätzlich ist ein Mittel zur Beurteilung bezüglich der Löslichkeit eines Harzes in einem organischen Lösungsmittel, ob zumindest 10 Gew.-Teile des Harzes sich in 100 Gew.-Teilen N-Methylpyrrolidon bei 25°C lösen, oder nicht. Wenn der Anteil des Harzes, der sich löst, zumindest 10 Gew.-Teile beträgt, ist das Harz als Bindemittel für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht geeignet. Die Harze, die als Bindemittel besser geeignet sind, sind diejenigen, die sich in Anteilen von nicht weniger als 100 Gew.-Teilen in 100 Gew.-Teilen N-Methylpyrrolidon lösen.

[0150] Als Mattierungsmittel, das in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht enthalten ist, können anorganische Feinpartikel und organische Feinpartikel verwendet werden. Beispiele der anorganischen Feinpartikel,

die als Mattierungsmittel verwendet werden können, umfassen Metallsalze wie Silica, Titandioxid, Aluminiumoxid, Zinkoxid, Magnesiumoxid, Bariumsulfat, Magnesiumsulfat, Aluminiumhydroxid, Magnesiumhydroxid und Bornitrid, Kaolin, Ton, Talk, Zinkweiß, weißes Blei, Sieglit, Quarz, Kieselgur, Barit, Bentonit, Glimmer und synthetischer Glimmer. Beispiele von organischen Feinpartikeln, die als Mattierungsmittel verwendet werden können, umfassen Harzpartikel, wie fluorhaltige Harzpartikel, Guanamin-Harzpartikel, Acrylharzpartikel, Styrol-Acryl-Copolymer-Harzpartikel, Siliconharzpartikel, Melaminharzpartikel und Epoxyharzpartikel.

[0151] Die Partikelgröße des Mattierungsmittels beträgt allgemein von 0,3 bis 30 µm, vorzugsweise 0,5 bis 20 µm, und die geeignete Zugabemenge des Mattierungsmittels beträgt von 0,1 bis 100 mg/m².

[0152] Zu der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht kann ferner ein Tensid, ein Verdickungsmittel und ein Antistatikmittel zugegeben werden, falls dies gewünscht ist.

[0153] Die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht kann vorgesehen werden, indem eine Beschichtungszusammensetzung auf ein Substrat beschichtet wird, die durch Auflösen der Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanz und eines Bindemittels in einem geeigneten Lösungsmittel, und, falls benötigt, Zugabe eines Mattierungsmittels und anderer Additive hierzu hergestellt wird, und die Beschichtungszusammensetzung dann getrocknet wird. Beispiele des organischen Lösungsmittels, das zum Auflösen von Polyimidharz verwendet werden kann, umfassen n-Hexan, Cyclohexan, Diglyme, Xylol, Toluol, Ethylacetat, Tetrahydrofuran, Methylethylketon, Aceton, Cyclohexanon, 1,4-Dioxan, 1,3-Dioxan, Dimethylacetat, N-Methyl-2-pyrrolidon, Dimethylsulfoxid, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, γ -Butyrolacton, Ethanol und Methanol. Das Beschichten und Trocknen der Beschichtungszusammensetzung kann auf gewöhnliche Weise durchgeführt werden. Spezifisch wird das Trocknen bei einer Temperatur von 300°C oder niedriger, vorzugsweise 200°C oder niedriger, durchgeführt. Wenn Polyethylenterephthalat als Substrat verwendet wird, beträgt die Trocknungstemperatur vorzugsweise von 80 bis 150°C.

[0154] Wenn der Anteil des Bindemittels in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu klein ist, weist die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht eine geringe Kohäsivstärke auf; als Ergebnis neigt die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht dazu, zusammen mit den Bildern übertragen zu werden, was eine Farbvermischung in den übertragenen Bildern verursacht, wenn die hierauf gebildeten Bilder auf eine Bildaufnahmeschicht übertragen werden. Wenn der Anteil des Polyimidharzes zu groß ist, wird eine erhöhte Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht erforderlich, um das gewünschte Absorptionsvermögen zu erreichen. Als Ergebnis kann eine Verringerung der Empfindlichkeit verursacht werden. Das geeignete Verhältnis zwischen den Gewichten der Licht-in-Wärme-Umwandlungssubstanz und des Bindemittels, auf Feststoffbasis, beträgt von 1:20 bis 2:1, insbesondere bevorzugt von 1:10 bis 2:1.

[0155] Es ist vorteilhaft, die Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu verringern, weil, wie vorstehend erwähnt, die Empfindlichkeit des Thermoübertragungsblattes erhöht werden kann. Die geeignete Dicke der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht beträgt von 0,03 bis 1,0 µm, vorzugsweise von 0,05 bis 0,5 µm. Zusätzlich ist es bevorzugt, dass die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht eine optische Dichte von 0,8 bis 1,26 aufweist, wenn Licht mit einer Wellenlänge von 808 nm hierauf einstrahlt, weil die Übertragungsempfindlichkeit der bilderzeugenden Schicht erhöht werden kann, solange die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht solch eine optische Dichte aufweist. Ferner ist es für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht vorteilhaft, eine optische Dichte von 0,92 bis 1,15 bei einer Wellenlänge von 808 nm aufzuweisen. Wenn die optische Dichte bei der Peak-Wellenlänge des Lasers weniger als 0,8 beträgt, wird die Umwandlung des bestrahlten Lichts in Wärme unzureichend, und so neigt die Übertragungsempfindlichkeit dazu, verringert zu sein. Andererseits haben optische Dichten von mehr als 1,26 einen Einfluss auf die Funktionen der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zum Zeitpunkt der Aufnahme. In solch einem Fall kann Schleierbildung auftreten.

(Bilderzeugende Schicht)

[0156] Die bilderzeugende Schicht enthält zumindest Pigmente, die zum Erzeugen von Bildern auf das Bildaufnahmeblatt übertragen werden, und ferner ein Bindemittel zur Schichtbildung, und, wie benötigt, andere Inhaltsstoffe.

[0157] Die Pigmente werden grob in organische Pigmente und anorganische Pigmente eingeteilt. Die ersten können eine hohe Transparenz in der Beschichtung sicherstellen, wohingegen die letzteren eine herausragende Maskierungswirkung bereitstellen können. Somit können die Pigmente in Abhängigkeit von dem beabsichtigten Zweck geeignet ausgewählt werden. Wenn die Thermoübertragungsblätter für Farbabzüge in der grafischen Technik verwendet werden, werden vorteilhaft organische Pigmente mit gelben, purpurnen, blaugrünen

und schwarzen Farbtönen oder Farbtönen, die diesen nahe kommen, die allgemein für Drucktinte verwendet werden, verwendet. In einigen Fällen können auch Metallpulver und Fluoreszenzpigmente verwendet werden. Geeignete Beispiele von organischen Pigmenten umfassen Azopigmente, Phthalocyanin-Pigmente, Anthrachinon-Pigmente, Dioxazin-Pigmente, Chinacridon-Pigmente, Isoindolinon-Pigmente und Nitro-Pigmente. Spezifischer werden die Beispiele der Pigmente, die in der bilderzeugenden Schicht verwendet werden können, nachstehend auf Grundlage des Farbtons angeführt. Jedoch sollten diese Beispiele nicht so ausgelegt werden, dass sie die in der Erfindung verwendbaren Pigmente beschränken.

1) Gelbe Pigmente

[0158] Pigment Gelb 12 (C.I. Nr. 21090), wobei Beispiele Permanent Yellow DHG (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Lionol Yellow 1212B (hergestellt von Toyo InkMfg. Co., Ltd.), Irgalite Yellow LCT (hergestellt von Ciba Specialty Chemical Co., Ltd.) und Symuler Fast Yellow GTF 219 (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0159] Pigment Yellow 13 (C.I. Nr. 21100), wobei Beispiele Permanent Yellow GR (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) und Lionol Yellow 1313 (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.) umfassen.

[0160] Pigment Yellow 14 (C.I. No. 21095), wobei Beispiele Permanent Yellow G (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Lionol Yellow 1401-G (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.), Seika Fast Yellow 2270 (hergestellt von Dainichiseika C. & C. Mfg. Co., Ltd.) und Symuler Fast Yellow 4400 (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0161] Pigment Yellow 17 (C.I. Nr. 21105), wobei Beispiele Permanent Yellow GG02 (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) und Symuler Fast Yellow 8GF (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0162] Pigment Yellow 155, wie Graphtol Yellow 3GP (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.).

[0163] Pigment Yellow 180 (C.I. Nr. 21290), wobei Beispiele Novoperm Yellow P-HG (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) und PV Fast Yellow HG (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) umfassen.

[0164] Pigment Yellow 139 (C.I. Nr. 56298), wie Novoperm Yellow M2R 70 (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.).

2) Purpur-Pigmente

[0165] Pigment Red 57:1 (C.I. Nr. 15850:1), wobei Beispiele Graphtol Rubine L6B (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Lionol Red 6B-4290G (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.), Irgalite Rubine 4BL (hergestellt von Ciba Specialty Chemical Co., Ltd.) und Symuler Brilliant Carmine 6B-229 (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0166] Pigment Red 122 (C.I. Nr. 73915), wobei Beispiele Hosterperm Pink E (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Lionogen Magenta 5790 (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.) und Fastogen Super Magenta RH (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0167] Pigment Red 53:1 (C.I. Nr. 15585:1), wobei Beispiele Permanent Lake Red LCY (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) und Symuler Lake Red C conc (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0168] Pigment Red 48:1 (C.I. Nr. 15865:1), wobei Beispiele Lionol Red 2B 3300 (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.) und Symuler Red NRY (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0169] Pigment Red 48:2 (C.I. Nr. 15865:2), wobei Beispiele Permanent Red W2T (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Lionol Red LX235 (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.) und Symuler Red 3012 (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0170] Pigment Red 48:3 (C.I. Nr. 15865:3), wobei Beispiele Permanent Red 3RL (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) und Symuler Red 2BS (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0171] Pigment Red 177 (C.I. Nr. 65300), wie Cromophthal Red A2B (hergestellt von Ciba Specialty Chemi-

cals Co., Ltd.).

3) Blaugrün-Pigmente

[0172] Pigment Blue 15 (C.I. Nr. 74160), wobei Beispiele Lionol Blue 7027 (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.) und Fastogen Blue BB (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0173] Pigment Blue 15:1 (C.I. Nr. 74160), wobei Beispiele Hosterperm Blue A2R (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) und Fastogen Blue 5050 (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0174] Pigment Blue 15:2 (C.I. Nr. 74160), wobei Beispiele Hosterperm Blue AFL (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Irgalite Blue BSP (hergestellt von Ciba Specialty Chemicals Co., Ltd.) und Fastogen Blue GP (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0175] Pigment Blue 15:3 (C.I. Nr. 74160), wobei Beispiele Hosterperm Blue B2G (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Lionol Blue FG7330 (hergestellt von Toyo InkMfg. Co., Ltd.), Cromophthal Blue 4GNP (hergestellt von Ciba Specialty Chemicals Co., Ltd.) und Fastogen Blue FGF (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0176] Pigment Blue 15:4 (C.I. Nr. 74160), wobei Beispiele Hosterperm Blue BFL (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.), Cyanine Blue 700-10FG (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.), Irgalite Blue GLNF (hergestellt von Ciba Specialty Chemicals Co., Ltd.) und Fastogen Blue FGS (hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals, Inc.) umfassen.

[0177] Pigment Blue 15:6 (C.I. Nr. 74160), wie Lionol Blue ES (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.).

[0178] Pigment Blue 60 (C.I. Nr. 69800), wobei Beispiele Hosterperm, Blue RL01 (hergestellt von Clariant Japan Co. Ltd.) und Lionogen Blue 6501 (hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.) umfassen.

4) Schwarze Pigmente

[0179] Pigment Black 7 (carbon black C.I. Nr. 77266), wobei Beispiele Mitsubishi Carbon black MA100 (hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation), Mitsubishi Carbon Black #5 (hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation) und Black Pearls 430 (hergestellt von Cabot Co.) umfassen.

[0180] Ferner können die in der Erfindung verwendeten Pigmente geeignet aus käuflich erhältlichen Pigmenten unter Bezugnahme auf Bücher, z.B. Ganryo Binran (was als deutsche Übersetzung "Pigment-Handbuch" bedeutet), zusammengestellt von Nippon Ganryo Gijutu Kyokai, veröffentlicht von Seibundo Shinkosha in 1989, and Colour Index, The Society of Dyes & Colourist, 3. Ausgabe, 1987, ausgewählt werden.

[0181] Es ist geeignet, dass die Pigmente, wie sie oben angegeben sind, eine mittlere Partikelgröße von 0,03 bis 1 µm, vorzugsweise 0,05 bis 0,5 µm, aufweisen.

[0182] Wenn die mittlere Partikelgröße 0,03 µm oder größer ist, treten weder ein Anstieg der Dispersionskosten noch ein Gelieren der Dispersion auf. Wenn die mittlere Partikelgröße zu 1 µm oder kleiner kontrolliert wird, sind andererseits grobe Partikel nicht in den Pigmenten vorhanden, und so wird ein guter Kontakt zwischen der bilderzeugenden Schicht und der Bildaufnahmeschicht sichergestellt, und die Transparenz der bilderzeugenden Schicht kann verbessert werden.

[0183] Bindemittel, die für die bilderzeugende Schicht geeignet sind, sind amorphe organische Hochpolymere mit Erweichungspunkten im Bereich von 40 bis 150°C. Beispiele solcher amorpher organischer Hochpolymere umfassen Butyralharz, Polyamidharz, Polyethyleniminharz, Sulfonamidharz, Polyesterpolyolharz, Petroleumharz, Homo- oder Copolymere von Monomeren, die aus Styrol, Styrolderivaten oder substituierten Styrolen ausgewählt werden (wie Styrol, Vinyltoluol, α-Methylstyrol, 2-Methylstyrol, Chlorstyrol, Vinylbenzoesäure, Natriumvinylbenzolsulfonat und Aminostyrol), Homopolymere von Vinylmonomeren (wobei Beispiele Methacrylate, wie Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat, Butylmethacrylat und Hydroxyethylmethacrylat, Acrylate, wie Methylacrylat, Ethylacrylat, Butylacrylat und α-Ethylhexylacrylat, Diene, wie Butadien und Isopren, Acrylonitril, Vinyl ether, Maleinsäure und Maleate, Maleinsäureanhydrid, Succinsäure, Vinylchlorid und Vinylacetat umfassen) und Copolymere von Vinylmonomeren, wie sie oben angegeben sind, und anderen Monomeren. Diese Harze können allein oder als Mischung von zwei oder mehr hiervon verwendet werden.

[0184] Der geeignete Anteil der Pigmente in der bilderzeugenden Schicht beträgt von 30 bis 70 Gew.%, vorzugsweise 30 bis 50 Gew.%. Und die geeignete Menge der Harze in der bilderzeugenden Schicht beträgt von 70 bis 30 Gew.%, vorzugsweise von 70 bis 40 Gew.%.

[0185] Die bilderzeugende Schicht kann als andere Inhaltsstoffe Substanzen enthalten, die in die folgenden drei Gruppen (1) bis (3) eingeordnet werden.

(1) Verschiedene Wachsarten

[0186] Wachs umfasst Mineralwachs, natürliches Wachs und synthetisches Wachs. Als Beispiele von Mineralwachs können Petroleumwachs, wie Paraffinwachs, mikrokristallines Wachs, Esterwachs und oxidiertes Wachs, Montanwachs, Ozokerit und Ceresin genannt werden. Unter diesen ist Paraffinwachs besonders bevorzugt. Das Paraffinwachs wird aus Petroleum isoliert, und Produkte mit verschiedenen Schmelzpunkten sind auf dem Markt.

[0187] Beispiele von natürlichem Wachs umfassen Pflanzenwachs, wie Carnaubawachs, Japan-Talg, Auricuriwachs und Espalwachs, und tierisches Wachs wie Bienenwachs, Insektenwachs und Shellakwachs und Walwachs.

[0188] Synthetisches Wachs wird allgemein als Gleitadditiv verwendet, und umfasst höhere Fettsäureverbindungen. Als Beispiele solcher höherer Fettsäureverbindungen können die folgenden Verbindungen erwähnt werden.

(i) Fettsäurewachs

[0189] Lineare, gesättigte Fettsäuren, die durch die folgende Formel dargestellt werden: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ worin n eine ganze Zahl von 6 bis 28 ist. Beispiele hiervon umfassen Stearinsäure, Behensäure, Palmitinsäure, 12-Hydroxystearinsäure und Azelainsäure.

[0190] Ferner können solche Fettsäuren die Form von Metallsalzen (z.B. K-, Ca-, Zn- und Mg-Salze) annehmen.

(ii) Fettsäureesterwachs

[0191] Beispiele von Fettsäureestern umfassen Ethylstearat, Laurylstearat, Ethylbehenat, Hexylbehenat und Behenylmyristat.

(iii) Fettsäureamidwachs

[0192] Beispiele von Fettsäureamiden umfassen Stearinsäureamid und Laurinsäureamid.

(iv) Aliphatisches Alkoholwachs

[0193] Lineare, gesättigte, aliphatische Alkoholverbindungen, dargestellt durch die folgende Formel: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{OH}$ worin n eine ganze Zahl von 6 bis 28 ist. Als Beispiel solch eines Alkohols kann Stearylalkohol erwähnt werden.

[0194] Von den vorhergehenden Arten von synthetischem Wachs (i) bis (iv) sind höhere Fettsäureamide, wie Stearinsäureamid und Laurinsäureamid, gegenüber den anderen bevorzugt. Die Wachsverbindungen, wie sie oben angegeben sind, können allein oder als geeignete Kombinationen verwendet werden.

(2) Weichmacher

[0195] Weichmacher, die für die bilderzeugende Schicht geeignet sind, sind Esterverbindungen, die als Weichmacher bekannt sind, wobei Beispiele aliphatische, dibasische Säureester, wie Phthalate (z.B. Dibutylphthalat, Di-n-octylphthalat, Di(2-ethylhexyl)phthalat, Dinonylphthalat, Dilaurylphthalat, Butyllaurylphthalat, Butylbenzylphthalat), Di(2-ethylhexyl)adipat und Di(2-ethylhexyl)cebacat, Phosphorsäuretriester, wie Tricresylphosphat und Tri(2-ethylhexyl)phosphat, Polyolpolyester, wie Polyethylenglycolester und Epoxyverbindungen, wie Epoxy-Fettsäureester, umfassen. Von diesen Esterverbindungen sind Ester von Vinylmonomeren, insbesondere Ester von Acryl- und Methacrylsäuren, gegenüber den anderen angesichts der Verbesserung

der Übertragungsempfindlichkeit, der Reduzierung von ungleichmäßiger Übertragung und dem Grad, in dem sie die Kontrolle der Bruchdehnung beeinflussen können, bevorzugt.

[0196] Als Beispiele von Esterverbindungen von Acryl- oder Methacrylsäure können Polyethylenglycoldimethacrylat, 1,2,4-Butantrioltrimethacrylat, Trimethylolethantriacylat, Pentaerythritolacrylat, Pentaerythritoltetraacrylat und Dipentaerythritolpolyacrylat genannt werden.

[0197] Die hierin verwendeten Weichmacher können auch Polymere sein. Insbesondere sind Polyester wegen ihrer großen Zugabewirkung und der Diffusionsbeständigkeit unter Lagerungsbedingungen bevorzugt. Als Beispiele von Polyestern, die hierin verwendet werden können, können Polyester vom Sebacat-Typ und Polyester vom Adipat-Typ genannt werden.

[0198] Zusätzlich sollten die Additive, die zu der bilderzeugenden Schicht zugegeben werden können, nicht so ausgelegt werden, dass sie auf die oben angegebenen Additive beschränkt sind. Ferner können die oben angegebenen Weichmacher allein oder als Mischungen hiervon verwendet werden.

[0199] Wenn die in der bilderzeugenden Schicht enthaltene Menge der vorhergehenden Additive zu groß ist, neigt dies dazu, dass die Auflösung der übertragenen Bilder verringert ist, die Filmfestigkeit der bilderzeugenden Schicht selbst verringert ist und die unbelichteten Bereiche der bilderzeugenden Schicht auf das Bildaufnahmeblatt übertragen werden, weil die Haftung der bilderzeugenden Schicht an die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht verringert ist. Unter diesen Gesichtspunkten ist es geeignet, dass die Menge des enthaltenen Wachses von 0,1 bis 30 %, vorzugsweise von 1 bis 20 %, des Gewichts der gesamten Feststoffe in der bilderzeugenden Schicht beträgt, und die Menge des enthaltenen Weichmachers von 0,1 bis 20 %, vorzugsweise von 0,1 bis 10 %, des Gewichts der gesamten Feststoffe in der bilderzeugenden Schicht beträgt.

(3) Andere

[0200] Zusätzlich zu den oben angegebenen Inhaltsstoffen kann die bilderzeugende Schicht ferner ein Tensid, anorganische oder organische Feinpartikel (z.B. Metallpulver, Silikagel), Öle (z.B. Leinsamenöl, Mineralöl), ein Verdickungsmittel und ein Antistatikmittel enthalten. Dadurch, dass Substanzen enthalten sind, die Licht der gleichen Wellenlänge wie die der zur Bildbelichtung verwendeten Lichtquelle absorbieren können, kann die zur Übertragung benötigte Energie verringert werden, außer im Fall der Erzeugung schwarzer Bilder. Als Substanzen, die Licht der Wellenlängen absorbieren können, die denen der verwendeten Lichtquelle entsprechen, können sowohl Pigmente als auch Farbstoffe verwendet werden. Wenn Farbbilder erzeugt werden, ist die Verwendung einer Infrarot-Lichtquelle, wie ein Halbleiterlaser, zur Bildaufnahme, und von Farbstoffen, die keine Absorptionsfähigkeit im sichtbaren Bereich aufweisen, jedoch eine starke Absorptionsfähigkeit bei den Wellenlängen der verwendeten Lichtquelle aufweisen, wegen der Farbproduktion vorteilhaft. Als Beispiel von Nahinfrarotfarbstoffen können die Verbindungen genannt werden, die in der japanischen Patentoffenlegung Nr. 103476/1991 beschrieben sind.

[0201] Die bilderzeugende Schicht kann durch Beschichten einer Beschichtungszusammensetzung, die durch Auflösen oder Dispergieren von Pigmenten, Bindemittel und anderen Additiven, wie oben angegeben, hergestellt wird, auf die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht (oder eine wärmeempfindliche Delaminierungsschicht, wie später beschrieben, falls auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht vorgesehen), und dann Trocknen der beschichteten Zusammensetzung vorgesehen werden. Beispiele des zur Herstellung der Beschichtungszusammensetzung verwendbaren Lösungsmittels umfassen n-Propylalkohol, Methylethylketon, Propylenglycolmonomethylether (MFG), Methanol und Wasser. Das Beschichten und Trocknen der Beschichtungszusammensetzung kann auf übliche Weise bewirkt werden.

[0202] Es ist möglich, auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht des Thermoübertragungsblattes eine wärmeempfindliche Delaminierungsschicht vorzusehen, die ein wärmeempfindliches Material enthält, das durch die Wirkung der in der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht gebildeten Wärme ein Gas entwickeln oder anhaftendes Wasser freisetzen kann und hierdurch die Bindungsstärke zwischen der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und der bilderzeugenden Schicht schwächt. Beispiele von solch wärmeempfindlichen Material umfassen Verbindungen, die sich beim Erwärmen zersetzen oder ihre Eigenschaften ändern, um ein Gas zu bilden (die entweder polymere Verbindungen oder Verbindungen mit einem niedrigen Molekulargewicht sein können), und Verbindungen, die eine beträchtliche Menge von leicht verdampfender Flüssigkeit, wie Wasser, absorbieren oder adsorbieren können (die entweder polymere Verbindungen oder Verbindungen mit einem niedrigen Molekulargewicht sein können). Diese Verbindungen können als Mischungen hiervon verwendet werden.

[0203] Als Beispiele von Polymeren, die durch Zersetzung oder Veränderung ihrer Eigenschaften ein Gas entwickeln können, wenn sie erwärmt werden, können auto-oxidierende Polymere wie Nitrocellulose, halogenhaltige Polymere, wie chloriertes Polyolefin, chlorierter Kautschuk, Kautschuk-Polychlorid, Polyvinylchlorid und Polyvinylidenchlorid, acrylische Polymere, wie Polyisobutylmethacrylat, an dem eine flüchtige Verbindung, wie Wasser, adsorbiert ist, Celluloseester, wie Ethylcellulose, an das eine flüchtige Verbindung, wie Wasser, adsorbiert ist, und natürliche, hochmolekulare Verbindungen wie Gelatine, an das eine flüchtige Verbindung, wie Wasser, adsorbiert ist, genannt werden. Als Beispiele von Verbindungen mit niedrigem Molekulargewicht, die beim Erwärmen durch Zersetzung oder Veränderung ihrer Eigenschaften ein Gas bilden können, können Verbindungen genannt werden, die Gase durch exotherme Zersetzung bilden können, wie Diazoverbindungen und Azidverbindungen.

[0204] Von den oben angegebenen wärmeempfindlichen Materialien werden vorteilhaft die Verbindungen verwendet, die eine thermische Zersetzung oder thermische Veränderung ihrer Eigenschaften bei einer Temperatur von 280°C oder niedriger, insbesondere 230°C oder niedriger, verursachen.

[0205] Wenn Verbindungen mit niedrigem Molekulargewicht als wärmeempfindliche Materialien in der wärmeempfindlichen Delaminierungsschicht verwendet werden, ist es geeignet, sie in Kombination mit Bindemitteln zu verwenden. Als diese Bindemittel können Polymere verwendet werden, die selbst eine thermische Zersetzung eingehen oder eine thermische Veränderung ihrer Eigenschaften verursachen, um Gas zu entwickeln. Jedoch können auch herkömmliche Bindemittel, die die vorhergehenden Merkmale nicht aufweisen, verwendet werden. Bei der kombinierten Verwendung einer wärmeempfindlichen Verbindung mit niedrigem Molekulargewicht und eines Bindemittels ist es geeignet, dass das Verhältnis des ersten zu dem letzten von 0,02:1 bis 3:1, vorzugsweise von 0,05:1 bis 2:1, gewichtsbezogen, ist. Es ist wünschenswert, dass die wärmeempfindliche Delaminierungsschicht über nahezu die gesamte Oberfläche der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht ausgebreitet wird, und deren Dicke kann im allgemeinen von 0,03 bis 1 µm, vorzugsweise von 0,05 bis 0,5 µm, betragen.

[0206] Im Fall eines Thermoübertragungsblattes mit solch einer Struktur, dass das Substrat nacheinander mit einer Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, einer wärmeempfindlichen Delaminierungsschicht und einer bilderzeugenden Schicht versehen ist, zersetzt sich die wärmeempfindliche Delaminierungsschicht oder verändert ihre Eigenschaften durch die von der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht übertragene Wärme, um Gas zu entwickeln. Durch die Zersetzung oder die Bildung von Gas verschwindet die wärmeempfindliche Delaminierungsschicht teilweise, oder es tritt eine aggregative Zerstörung in der wärmeempfindlichen Delaminierungsschicht auf, um die Bindungskraft zwischen der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und der bilderzeugenden Schicht zu verringern. In Abhängigkeit von dem Verhalten der wärmeempfindlichen Delaminierungsschicht kann daher eine teilweise Anhaftung der wärmeempfindlichen Delaminierungsschicht an die bilderzeugende Schicht auftreten und sich selbst auf der Oberfläche der letztendlich gebildeten Bilder manifestieren, um einen Farbfleck auf den Bildern zu erzeugen. Deshalb ist es wünschenswert, dass die wärmeempfindliche Delaminierungsschicht nahezu farblos ist oder eine hohe Durchlässigkeit für sichtbares Licht aufweist, so dass kein sichtbarer Farbfleck auf den letztendlich erzeugten Bildern gebildet wird, sogar wenn eine teilweise Übertragung der wärmeempfindlichen Delaminierungsschicht auftritt. Spezifisch ist es geeignet, dass die wärmeempfindliche Delaminierungsschicht eine Absorptionsfähigkeit von höchstens 50 %, vorzugsweise höchstens 10 %, in Bezug auf sichtbares Licht besitzt.

[0207] Zusätzlich ist es möglich, die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht so zu entwerfen, dass sie auch als wärmeempfindliche Delaminierungsschicht agiert, anstatt eine unabhängige wärmeempfindliche Delaminierungsschicht in dem Thermoübertragungsblatt zu erzeugen. In diesem Fall wird das oben angegebene wärmeempfindliche Material zu der Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zugegeben.

[0208] Es ist vorteilhaft, dass der statische Reibungskoeffizient der äußersten Schicht des Thermoübertragungsblattes auf der Seite, auf der die bilderzeugende Schicht vorgesehen ist, auf 0,8 oder niedriger, stärker bevorzugt 0,35 oder niedriger, darüber hinaus bevorzugt 0,20 oder weniger, eingestellt wird. Durch Kontrollieren des statischen Reibungskoeffizienten der äußersten Schicht auf 0,35 oder niedriger werden Walzflecken, die der Beförderung des Thermoübertragungsblattes zuzuschreiben sind, verringert, und hierdurch können die erzeugten Bilder eine hohe Qualität aufweisen. Der statische Reibungskoeffizient kann unter Verwendung des Verfahrens, das in der japanischen Patentanmeldung Nr. 2000-85759, Paragraph [0011] beschrieben ist, bestimmt werden.

[0209] Ferner ist es geeignet, dass die Oberfläche der bilderzeugenden Schicht einen Smooster-Wert (be-

zeichnet einen Wert, der durch eine Vorrichtung gemessen wird, die als Smooster bezeichnet wird: Digital Smooster DSM-2-Typ, hergestellt von TOKYO ELECTRONIC INDUSTRY CO., LTD.) von 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa), stärker bevorzugt 2,2 bis 50 mmHg, unter einer Bedingung von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit aufweist, und dass ihr Ra von 0,05 bis 0,4 µm beträgt. Solch eine Oberflächenglattheit ermöglicht eine Verringerung der Anzahl von Mikrolücken, die an der Kontaktstelle zwischen der Bildaufnahmeschicht und der bilderzeugenden Schicht vorhanden sind, und so ist es nicht nur der Übertragungsfähigkeit, sondern auch der Bildqualität zuträglich. Der Ra-Wert kann mit einem Oberflächenrauheitstester (Surfcom, hergestellt von Tokyo Seiki K.K.) auf Grundlage von JIS B0601 gemessen werden. Es ist auch geeignet, dass die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht zumindest 10 g beträgt, gemessen mit einer Saphirnadel. Ferner ist es geeignet, dass die bilderzeugende Schicht ein elektrisches Potenzial von -100 bis 100 V zu dem Zeitpunkt aufweist, an dem 1 Sekunde vergangen ist, nachdem das Thermoübertragungsblatt nach der Elektrifizierung gemäß den U.S. Federal Government Testing Standards 4046 geerdet worden ist. Der geeignete Oberflächenwiderstand der bilderzeugenden Schicht beträgt höchstens $10^9 \Omega$ bei 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit.

[0210] Als Nächstes wird ein Bildaufnahmeblatt, das in Kombination mit dem Thermoübertragungsblatt verwendet wird, veranschaulicht.

[Bildaufnahmeblatt]

(Schichtstruktur)

[0211] Das Bildaufnahmeblatt weist eine Schichtstruktur auf, in der zumindest eine Bildaufnahmeschicht auf einem Träger vorgesehen ist, und ferner kann, falls gewünscht, zumindest eine Schicht zwischen dem Träger und der Bildaufnahmeschicht vorgesehen werden, die aus einer Dämpfungsschicht, einer Ablöseschicht oder einer Zwischenschicht ausgewählt wird. Zusätzlich ist es für die Beförderung vorteilhaft, dass der Träger des Bildaufnahmeblatts eine Rückschicht auf der Seite gegenüber der Bildaufnahmeschicht aufweist.

(Träger)

[0212] Ein hierin verwendbarer Träger ist ein konventionelles Substrat in Blattform, umfassend ein Kunststoffblatt, ein Metallblatt, ein Glasblatt, ein harzbeschichtetes Papier, Papier und verschiedene Komplexe. Als Beispiele eines Kunststoffblatts können ein Polyethylenterephthalatblatt, ein Polycarbonatblatt, ein Polyethylenblatt, ein Polyvinylchloridblatt, ein Polyvinylidenchloridblatt, ein Polystyrolblatt, ein Styrol-Acrylnitril-Copolymer-Blatt und ein Polyesterblatt erwähnt werden. Als Beispiele von Papier können Druckpapier und beschichtetes Papier erwähnt werden.

[0213] Es ist vorteilhaft, dass in einem Träger feine Poren (Hohlräume) vorhanden sind, weil hierdurch die Bildqualität verbessert werden kann. Solch ein Träger kann durch Herstellen einer gemischten Schmelze, die aus einem thermoplastischen Harz und einem Füllstoff besteht, wie ein anorganisches Pigment oder Polymerpartikel, die mit dem thermoplastischen Harz inkompatibel sind, Formen der gemischten Schmelze zu einer Einzelschicht- oder Mehrschichtfolie mittels eines Schmelzextruders, und ferner monoaxiales oder biaxiales Strecken der Folie erzeugt werden. In diesem Fall wird die Porosität des Trägers in Abhängigkeit davon, welches Harz und welcher Füllstoff ausgewählt werden, in welchen Anteilen sie gemischt werden, und unter welchen Bedingungen die Folie gestreckt wird, bestimmt.

[0214] Als thermoplastisches Harz sind Polyolefinharze, wie Polypropylen- und Polyethylenterephthalatharz wegen ihrer guten Kristallinität, großen Dehnfähigkeit und der leichten Erzeugung von Hohlräumen bevorzugt. Es ist ferner vorteilhaft, ein Polyolefinharz oder Polyethylenterephthalatharz als Hauptbestandteil mit einer geringen Menge eines anderen thermoplastischen Harzes, das geeignet ausgewählt wird, zu kombinieren. Als anorganisches Pigment, das als Füllstoff verwendet wird, sind Pigmente mit einer mittleren Partikelgröße von 1 bis 20 µm bevorzugt. Spezifisch können Calciumcarbonat, Ton, Kieseligur, Titandioxid, Aluminiumhydroxid und Silica verwendet werden. Als inkompatibles Harz, das für den Füllstoff verwendet wird, ist es bevorzugt, Polyethylenterephthalat als Füller zu verwenden, wenn Polypropylen als thermoplastisches Harz verwendet wird. Bezüglich der Einzelheiten der Träger mit feinen Hohlräumen kann auf die Beschreibung der japanischen Patentanmeldung Nr. 290570/1999 verwiesen werden.

[0215] Zusätzlich beträgt der Anteil des zugegebenen Füllstoffs, wie eines anorganischen Pigments, im allgemeinen von 2 bis 30 Vol. %.

[0216] Die Dicke des Trägers, der das Bildaufnahmeblatt aufbaut, beträgt allgemein von 10 bis 400 µm, vorzugsweise von 25 bis 200 µm. Um die Oberfläche des Trägers in engen Kontakt mit der Bildaufnahmeschicht (oder einer Dämpfungsschicht) oder der bilderzeugenden Schicht des Thermoübertragungsblattes zu bringen, kann der Träger einer Oberflächenbehandlung unterzogen werden, wie einer Coronaentladungsbehandlung oder eine Glühentladungsbehandlung.

(Bildaufnahmeschicht)

[0217] Es ist wünschenswert, dass das Bildaufnahmeblatt zumindest eine Bildaufnahmeschicht auf dem Träger aufweist, um die auf deren Oberfläche übertragene bilderzeugende Schicht zu fixieren. Die Bildaufnahmeschicht ist vorzugsweise eine Schicht, die hauptsächlich aus einem organischen Polymerbindemittel besteht. Polymere, die als solch ein Bindemittel geeignet sind, sind thermoplastische Harze. Beispiele solcher thermoplastischen Harze umfassen Homo- und Copolymere von Acrylmonomeren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylat und Methacrylat; Cellulosepolymere, wie Methylcellulose, Ethylcellulose und Celluloseacetat; Homo- und Copolymere von Vinylmonomeren, wie Polystyrol, Polyvinylpyrrolidon, Polyvinylbutyral, Polyvinylalkohol und Polyvinylchlorid; Kondensationspolymere, wie Polyester und Polyamid; und Kautschukpolymere, wie Butadien-Styrol-Copolymer. Das Bindemittel der Bildaufnahmeschicht ist vorzugsweise ein Polymer, das eine Glasübergangstemperatur (T_g) von weniger als 90°C aufweist, um eine geeignete Anhaftung an die Bildaufnahmeschicht sicherzustellen. Zu diesem Zweck ist es möglich, einen Weichmacher zu der Bildaufnahmeschicht zuzugeben. Um das Blockieren zwischen Blättern zu vermeiden ist es andererseits geeignet, dass das Bindemittelpolymer eine Glasübergangstemperatur von nicht niedriger als 30°C aufweist. Um den Kontakt der Bildaufnahmeschicht zu der bilderzeugenden Schicht zum Zeitpunkt der Laseraufnahme zu verstärken und eine verbesserte Empfindlichkeit und Bildfestigkeit zu erreichen ist es insbesondere vorteilhaft, das gleiche Bindemittelpolymer, wie es in der bilderzeugenden Schicht verwendet wird, oder ein diesem ähnliches Polymer als Polymer der Bildaufnahmeschicht zu verwenden.

[0218] Es ist vorteilhaft, dass die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht einen Smooster-Wert von 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) bei 23°C und 55 relativer Luftfeuchtigkeit aufweist, und ihr Ra beträgt vorzugsweise 0,5 µm oder weniger, vorzugsweise von 0,05 bis 0,4 µm. Solch eine Oberflächenglattheit ermöglicht eine Verringerung der Anzahl der Mikrolücken, die an der Kontaktstelle zwischen der Bildaufnahmeschicht und der bilderzeugenden Schicht vorhanden sind, so dass sie nicht nur der Übertragungsfähigkeit, sondern auch der Bildqualität zuträglich ist. Der Ra-Wert kann mit einem Oberflächenrauheitsmesser (Surfcom, hergestellt von Tokyo Seiki K.K.) auf Grundlage von JIS B0601 gemessen werden. Ferner ist es geeignet, dass die Bildaufnahmeschicht ein elektrisches Potenzial von -100 bis 100 V zu dem Zeitpunkt aufweist, zu dem 1 Sekunde verstrichen ist, nachdem das Bildaufnahmeblatt nach der Elektrifizierung gemäß dem U.S. Federal Government Testing Standard 4046 geerdet worden ist. Der geeignete Oberflächenwiderstand der Bildaufnahmeschicht beträgt höchstens $10^9 \Omega$ unter den Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit. Es ist vorteilhaft, dass der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht 0,7 oder weniger beträgt und deren Oberflächenenergie von 23 bis 35 mg/m² beträgt.

[0219] Wenn einmal auf den Bildaufnahmeschichten erzeugte Bilder auf Druckpapier rückübertragen werden, ist es auch vorteilhaft, dass zumindest eine von den Bildaufnahmeschichten aus einem mit Licht härtbaren Material gebildet ist. Als Beispiel solch eines mit Licht härtbaren Materials kann eine Zusammensetzung erwähnt werden, die (a) zumindest ein fotopolymerisierendes Monomer, das aus polyfunktionellen Vinyl- oder Vinylidenverbindungen ausgewählt wird, die zur Bildung von Fotopolymeren durch Additionspolymerisation befähigt sind, (b) ein organisches Polymer, (c) einen Fotopolymerisationsinitiator, und, falls erwünscht, Additive, inklusive eines Thermopolymerisationsinhibitors, umfasst. Beispiele eines hierin verwendbaren polyfunktionellen Vinylmonomers umfassen ungesättigte Ester von Polyolen, insbesondere Ester von Acryl- oder Methacrylsäure (z.B. Ethylenglycoldiacrylat, Pentaerythritoltetraacrylat).

[0220] Als Beispiele des organischen Polymers (b) können die oben als Bindemittel zum Erzeugen der Bildaufnahmeschicht angegebenen Polymere erwähnt werden. Als Fotopolymerisationsinitiator (c) wird ein radikalbildender Fotopolymerisationsinitiator, wie Benzophenon oder Michler's-Keton, in einem Anteil von 0,1 bis 20 Gew.% der Schicht verwendet.

[0221] Die Dicke der Bildaufnahmeschicht beträgt von 0,3 bis 7 µm, vorzugsweise von 0,7 bis 4 µm. Wenn die Dicke nicht dünner als 0,3 µm ist, kann die Bildaufnahmeschicht eine Filmfestigkeit erreichen, die zur Rückübertragung auf Druckpapier erforderlich ist. Durch Einstellen der Dicke auf 4 µm oder weniger können die Bilder nach der Rückübertragung auf Druckpapier einen verringerten Glanz aufweisen, und hierdurch wird die Ähnlichkeit zu Ausdrucken verbessert.

[0222] Zwischen dem Träger und der Bildaufnahmeschicht kann eine Dämpfungsschicht vorgesehen werden. Wenn die Dämpfungsschicht vorgesehen wird, kann das Ausmaß des Kontakts der bilderzeugenden Schicht mit der Bildaufnahmeschicht zum Zeitpunkt der Laser-Thermoübertragung erhöht werden, was in verbesserter Bildqualität resultiert. Sogar wenn Fremdmaterial zwischen dem Thermoübertragungsblatt und dem Bildaufnahmeblatt eingeschlossen ist, kann zusätzlich die Lücke zwischen diesen Blättern durch die deformierende Wirkung der Dämpfungsschicht verringert werden; als Ergebnis können die Größen von Bilddefekten, wie Fehlstellen (clear) verringert werden. Wenn die durch Übertragung erzeugten Bilder auf separat hergestelltes Druckpapier rückübertragen werden, ermöglicht die Dämpfungsschicht ferner, dass die Bildaufnahmeoberfläche in Abhängigkeit von Schrofheiten auf der Druckpapieroberfläche deformiert wird, und sie verbessert die Übertragbarkeit auf die Bildaufnahmeschicht. Ferner kann die Dämpfungsschicht den Glanz der rückübertragenen Bilder verringern und die Ähnlichkeit zu Ausdrucken verbessern.

[0223] Die Dämpfungsschicht ist so aufgebaut, dass sie eine leichte Deformation erlaubt, wenn eine Belastung auf die Bildaufnahmeschicht ausgeübt wird. Um die vorstehende Wirkung zu erreichen, ist es geeignet, dass die Dämpfungsschicht aus einem Material, das ein niedriges Elastizitätsmodul aufweist, einem Material, das eine gummiähnliche Elastizität aufweist, oder einem thermoplastischen Harz, das leicht durch Erwärmen erweicht werden kann, hergestellt wird. Das geeignete Elastizitätsmodul der Dämpfungsschicht bei Raumtemperatur beträgt von 0,5 MPa bis 1,0 GPa, vorzugsweise von 1 MPa bis 0,5 GPa, insbesondere bevorzugt von 10 MPa bis 100 MPa. Zum Einsinken von Fremdmaterial, wie Staub, in die Dämpfungsschicht, ist es geeignet, dass die Konsistenz der Dämpfungsschicht zumindest 10 beträgt, wenn sie unter den Bedingungen von 25°C, 100 g und 5 Sekunden in Übereinstimmung mit JIS K2530 bestimmt wird. Die geeignete Glasübergangstemperatur der Dämpfungsschicht beträgt 80°C oder niedriger, vorzugsweise 25°C oder niedriger, und der geeignete Erweichungspunkt der Dämpfungsschicht beträgt von 50 bis 200°C. Die Einstellung dieser physikalischen Eigenschaften, z.B. des Tg, kann durch Zugabe eines Weichmachers zu dem Bindemittel effektiv erreicht werden.

[0224] Beispiele des Materials, das als Bindemittel der Dämpfungsschicht verwendet werden kann, umfassen Kautschuke, wie Urethankautschuk, Butadienkautschuk, Nitrilkautschuk, Acrylkautschuk und natürlichem Kautschuk, Polyethylen, Polypropylen, Polyester, Styrol-Butadien-Copolymer, Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Ethylen-Acryl-Copolymer, Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, Vinylidenchloridharz, Weichmacherimprägniertes Vinylchloridharz, Polyamidharz und Phenolharz.

[0225] Zusätzlich beträgt die geeignete Dicke der Dämpfungsschicht im allgemeinen von 3 bis 100 µm, vorzugsweise von 10 bis 52 µm, obwohl sie in Abhängigkeit von dem verwendeten Harz und anderen Bedingungen variieren kann.

[0226] Obwohl es erforderlich ist, dass die Bildaufnahmeschicht und die Dämpfungsschicht bis zum Zeitpunkt der Laseraufnahme miteinander verbunden sind, werden diese Schichten vorzugsweise so vorgesehen, dass sie die Delaminierung zum Zeitpunkt der Bildübertragung auf Druckpapier erlauben. Um die Delaminierung zu erleichtern ist es geeignet, dass eine Ablöseschicht mit einer Dicke in der Größenordnung von 0,1 bis 2 µm zwischen der Dämpfungsschicht und der Bildaufnahmeschicht vorgesehen wird. Wenn die Ablöseschicht zu dick ist, wird es für die Dämpfungsschicht schwierig, ihre Wirkung auszuüben. Somit ist es erforderlich, die Dicke der Ablöseschicht durch geeignetes Auswählen des hierin verwendeten Materials zu kontrollieren.

[0227] Beispiele des Bindemittels, das für die Ablöseschicht verwendet werden kann, umfassen thermohärtende Harze mit einem Tg von 65°C oder höher, wie Polyolefin, Polyester, Polyvinylacetal, Polyvinylformal, Polyparabansäure, Polymethacrylsäure, Polycarbonat, Ethylcellulose, Nitrocellulose, Methylcellulose, Carboxymethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Polyvinylalkohol, Polyvinylchlorid, Urethanharz, fluorhaltiges Harz, Styrolpolymere, wie Polystyrol und Acrylnitril-Styrol-Copolymer und vernetzte Produkte dieser Harze, Polyamid, Polyimid, Polyetherimid, Polysulfon, Polyethersulfon und Aramid und gehärtete Materialien dieser wie oben angegebenen Harze. Als Beispiele eines Härtungsmittels, das hierin verwendet werden kann, können allgemeine Härtungsmittel, wie Isocyanat und Melamin, erwähnt werden.

[0228] Wenn das Bindemittel für die Ablöseschicht so ausgewählt wird, dass es die vorstehenden physikalischen Eigenschaften erfüllt, sind Polycarbonat, Acetal und Ethylcellulose angesichts der Beibehaltung der Qualität bevorzugt. Zusätzlich zur Auswahl solcher Harze ist insbesondere die Verwendung von Acrylharz für die Bildaufnahmeschicht vorteilhaft. Dies ist so, weil die Verwendung dieser Harze in Kombination eine zufriedenstellende Delaminierung bei der Rückübertragung von Bildern nach der Laser-Thermoübertragung sicher-

stellen kann.

[0229] Auf andere Weise ist es möglich, eine andere Schicht als Ablöseschicht zu verwenden, die dazu fähig ist, ihre Anhaftung an die Bildaufnahmeschicht beim Abkühlen extrem zu verringern. Spezifisch enthält solch eine Schicht als Hauptbestandteil eine wärmeverschmelzbare Verbindung, wie Wachs oder Bindemittel, oder ein thermoplastisches Harz.

[0230] Als Beispiele einer wärmeverschmelzbaren Verbindung können die Materialien erwähnt werden, wie sie in der japanischen Patentoffenlegung Nr. 103886/1988 offenbart sind. Insbesondere werden vorteilhaft mikrokristallines Wachs, Paraffinwachs und Carnaubawachs verwendet. Als thermoplastisches Harz werden vorzugsweise Ethylencopolymere, wie Ethylen-Vinylacetat-Copolymer und Celluloseharze, verwendet.

[0231] Zu solch einer Ablöseschicht kann eine höhere Fettsäure, ein höherer Alkohol, ein höherer Fettsäureester, ein Amid und ein höheres Amin als Additive zugegeben werden, falls dies erforderlich ist.

[0232] Darüber hinaus kann in anderer Weise die Ablöseschicht so entworfen sein, dass die Schicht selbst eine aggregative Zerstörung durch Verschmelzen oder Erweichen beim Erwärmen verursacht und hierdurch Ablösefähigkeit erreicht. Es ist geeignet, in solcher eine Ablöseschicht eine superkühlende Substanz einzuarbeiten.

[0233] Beispiele solcher einer superkühlenden Substanz umfassen Poly- ϵ -caprolacton, Polyoxyethylen, Benzotriazol, Tribenzylamin und Vanillin.

[0234] Ferner kann die Ablöseschicht unterschiedlich von dem obigen entworfen sein. Spezifisch kann die Ablöseschicht eine Verbindung enthalten, die dazu fähig ist, ihre Anhaftung an die Bildaufnahmeschicht zu verringern. Beispiele solch einer Verbindung umfassen Siliconpolymere, wie Siliconöl; fluorhaltige Harze, wie Teflon und fluorhaltige Acrylharze; Polysiloxanharze; Acetalharze, wie Polyvinylbutyral, Polyvinylacetal und Polyvinylformal; festes Wachs, wie Polyethylenwachs oder Amidwachs; und Tenside vom fluorhaltigen Typ und vom Phosphat-Typ.

[0235] Solch eine Ablöseschicht kann auf der Dämpfungsschicht durch Auftragen einer Lösung oder eines Latex der wie oben angegebenen Substanzen in Übereinstimmung mit einem Beschichtungsverfahren unter Verwendung eines Messerbeschichters, eines Rakelbeschichters, eines Stabbeschichters, eines Vorhangbeschichters oder eines Gravurbeschichters, oder durch ein Laminierungsverfahren unter Verwendung von Heißschmelzextrusion gebildet werden. Auch kann sie auf andere Art gebildet werden. Spezifisch wird eine Lösung oder ein Latex der wie oben angegebenen Substanzen auf eine temporäre Basis in Übereinstimmung mit den wie oben angegebenen Verfahren beschichtet, die gebildete Beschichtung wird auf die Dämpfungsschicht aufgetragen, und dann wird die temporäre Basis abgeschält.

[0236] Das mit dem Thermoübertragungsblatt zu kombinierende Bildaufnahmeblatt kann eine Struktur aufweisen, dass die Bildaufnahmeschicht auch als Dämpfungsschicht fungieren kann. In diesem Fall kann das Bildaufnahmeblatt eine Kombination eines Trägers und einer Bildaufnahme-Dämpfungsschicht oder eine Kombination eines Trägers, einer Grundierungsschicht und einer Bildaufnahme-Dämpfungsschicht aufweisen. Hierin ist es angesichts der Rückübertragung auf Druckpapier auch bevorzugt, die Bildaufnahme-Dämpfungsschicht so vorzusehen, dass sie die Delaminierung ermöglicht. Und die auf Druckpapier rückübertragenen Bilder weisen einen hohen Glanz auf.

[0237] Zusätzlich beträgt die geeignete Dicke der Bildaufnahme-Dämpfungsschicht von 5 bis 100 μm , vorzugsweise von 10 bis 40 μm .

[0238] Angesichts der Verbesserung der Beförderungseigenschaften (travelling properties) des Bildaufnahmeblattes ist es vorteilhaft, dass das Bildaufnahmeblatt eine Rückschicht auf der Rückseite seines Trägers aufweist, die der Seite der Bildaufnahmeschicht gegenüber liegt. Die Zugabe eines Antistatikmittels, wie ein Tensid oder partikuläres Zinnoxid, und eines Mattierungsmittels, wie Siliciumoxid oder PMMA-Partikel, zu der Rückschicht kann eine glatte Beförderung des Bildaufnahmeblattes innerhalb der Aufnahmevorrichtung sicherstellen.

[0239] Zusätzlich zu der Rückschicht können, falls benötigt, solche Additive auch zu der Bildaufnahmeschicht und anderen Schichten zugegeben werden. Die benötigten Arten von Additiven können nicht allgemein angegeben werden, sondern hängen von dem beabsichtigten Zweck ab. Als Orientierung kann jedoch ein Mattie-

rungsmittel mit einer mittleren Partikelgröße von 0,5 bis 10 µm in einem Anteil in der Größenordnung von 0,5 bis 80 % zu der Schicht zugegeben werden. Als Antistatikmittel können Verbindungen, die geeignet unter verschiedenen Tensiden oder leitenden Mitteln ausgewählt werden, in solch einer Menge zugegeben werden, dass der Schicht ein Oberflächenwiderstand von $10^{12} \Omega$ oder niedriger, vorzugsweise $10^9 \Omega$ oder niedriger, gemessen unter Bedingungen von 23°C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit, verliehen wird.

[0240] Beispiele des Bindemittels, das in der Rückschicht verwendet werden kann, umfassen Polymere zur Allzweck-Verwendung, wie Gelatine, Polyvinylalkohol, Methylcellulose, Nitrocellulose, Acetylcellulose, aromatisches Polyamidharz, Siliconharz, Epoxyharz, Alkydharz, Phenolharz, Melaminharz, fluorhaltiges Harz, Polyimidharz, Urethanharz, acrylhaltiges Harz, Urethanmodifiziertes Siliconharz, Polyethylenharz, Polypropylenharz, Polyesterharz, Teflonharz, Polyvinylbutyralharz, Vinylchloridharz, Polyvinylacetat, Polycarbonat, Organoborverbindungen, aromatische Ester, fluoriertes Polyurethan und Polyethersulfon.

[0241] Um dem Abfallen des zu der Rückschicht zugegebenen Mattierungsmittels als Pulver vorzubeugen und die Kratzbeständigkeit der Rückschicht zu erhöhen, ist es wirksam, ein vernetzbares wasserlösliches Bindemittel als Bindemittel der Rückschicht zu verwenden und das Bindemittel einer Vernetzungsreaktion zu unterziehen. Solch ein vernetztes Bindemittel kann auch eine große Wirkung auf die Inhibierung der Blockbildung (blocking) beim Lagern ausüben.

[0242] Bezüglich der Mittel zum Vernetzten bestehen keine besonderen Beschränkungen, jedoch können Wärme, Lichtstrahlung und Druck allein oder in Kombination in Abhängigkeit von den Eigenschaften des verwendeten Vernetzungsmittels eingesetzt werden. In einigen Fällen kann eine Klebemittelschicht auf der Rückschichtseite des Trägers vorgesehen werden, um die Anhaftung an den Träger sicherzustellen.

[0243] Das geeignet zu der Rückschicht zugegebene Mattierungsmittel besteht aus organischen oder anorganischen Feinpartikeln. Beispiele eines organischen Mattierungsmittels umfassen Feinpartikel eines Polymers vom Radikal-Polymerisationstyp, wie Polymethylmethacrylat (PMMA), Polystyrol, Polyethylen oder Polypropylen, und Feinpartikel eines Kondensationspolymers, wie Polyester oder Polycarbonat.

[0244] Die geeignete Bedeckung der Rückschicht liegt in der Größenordnung von 0,5 bis 5 g/m². Wenn die Bedeckung unter 0,5 g/m² beträgt, ist die gebildete Beschichtung instabil, und das hierzu zugegebene Mattierungsmittel neigt dazu, zu Abfallproblemen zu führen. Wenn die Bedeckung weit über den Wert von 5 g/m² erhöht wird, wird die für das zu solch einer dicken Schicht zugegebene Mattierungsmittel geeignete Partikelgröße sehr groß; als Ergebnis wird das Muster der Mattierungsmittelpartikel in der Rückschicht auf die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht während der Lagerung eingedrückt, und hierdurch neigen die aufgenommenen Bilder dazu, unter Punktverlusten (clear spots) und Ungleichmäßigkeit zu leiden, insbesondere bei der Thermoübertragung, bei der eine dünne bilderzeugende Schicht übertragen wird.

[0245] Es ist geeignet, dass die zahlengemittelte Partikelgröße des Mattierungsmittels 2,5 bis 20 µm größer als die Dicke des Bindemittelteils der Rückschicht allein ist. Das Mattierungsmittel muss Partikel mit Größen von nicht kleiner als 8 µm in einem Anteil umfassen, der eine Bedeckung von zumindest 5 mg/m², vorzugsweise von 6 bis 500 mg/m², bereitstellen kann. Durch Zugabe solch eines Mattierungsmittels kann insbesondere das Problem durch Fremdmaterial verringert werden. Darüber hinaus kann die Verwendung eines Mattierungsmittels mit einer engen Partikelgrößenverteilung, so dass der Wert σ/r_n (Variationskoeffizient der Partikelgrößenverteilung), der durch Dividieren der Standardabweichung der Partikelgrößenverteilung durch die zahlengemittelte Partikelgröße erhalten wird, nicht mehr als 0,3 beträgt, die Defekte reduzieren, die durch Partikel verursacht werden, die außergewöhnlich große Größen aufweisen, und ferner kann es die beabsichtigten Eigenschaften mit einer geringeren Menge erreichen. Und es können größere Wirkungen durch Kontrollieren solch eines Variationskoeffizienten zu 0,15 oder darunter erhalten werden.

[0246] Die Zugabe eines Antistatikmittels zu der Rückschicht ist zum Vermeiden der Anhaftung von Fremdmaterial an die Rückschicht durch Elektrifizierung durch Reibung gegen die Beförderungswalzen zuträglich. Als Antistatikmittel können verschiedene Arten von Verbindungen verwendet werden, umfassend kationische Tenside, anionische Tenside, nichtionische Tenside, hochmolekulare Antistatikmittel, leitende Feinpartikel, und die Verbindungen, die in 11290 Kagaku Shohin (was als "11290 Chemische Produkte" übersetzt werden kann), Seiten 875-876, Kagaku Kogyo Nipposha, beschrieben sind.

[0247] Von den oben angegebenen Substanzen, die als Antistatikmittel für die Rückschicht verwendet werden können, sind Ruß, Metalloxide, wie Zinkoxid, Titandioxid und Zinnoxid, und leitende Feinpartikel, wie organische Halbleiter, gegenüber den anderen bevorzugt. Insbesondere werden vorteilhaft leitende Feinpartikel

verwendet, weil sie kaum eine Trennung von der Rückschicht verursachen und eine konsistente antistatische Wirkung bereitstellen, ohne von den Umgebungsbedingungen beeinflusst zu werden.

[0248] Weiterhin können zu der Rückschicht verschiedene Aktivatoren und Ablösemittel, wie Siliconöle und fluorhaltige Harze, zugegeben werden, um ihr Beschichtungsfähigkeit und Ablöseeigenschaften zu verleihen.

[0249] Wenn die Erweichungspunkte der Dämpfungsschicht und der Bildaufnahmeschicht 70°C oder niedriger betragen, gemessen mittels thermomechanischer Analyse (TMA), ist dies zur Erzeugung der Rückschicht besonders wirksam.

[0250] Der TMA-Erweichungspunkt kann bestimmt werden, indem die Temperatur einer Probe mit konstanter Geschwindigkeit erhöht wird, während eine konstante Belastung auf die Probe ausgeübt wird, und die Phase der Probe beobachtet wird. Erfindungsgemäß ist der TMA-Erweichungspunkt als die Temperatur definiert, bei der die Phase einer Probe beginnt, sich zu verändern. Die Messung des Erweichungspunktes durch TMA kann mit einer käuflichen Vorrichtung, wie Termoflex, hergestellt von Rigaku Denki Co., Ltd., durchgeführt werden.

[0251] Das Thermoübertragungsblatt und das Bildaufnahmeblatt können zur Bilderzeugung in der Form eines Laminats eingesetzt werden, worin die bilderzeugende Schicht des Thermoübertragungsblattes und die Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes in gegenüberliegendem (face-to-face) Kontakt stehen.

[0252] Das Laminat der Thermoübertragungs- und Bildaufnahmeblätter kann durch Verwendung verschiedener Verfahren erzeugt werden. Zum Beispiel kann das Laminat leicht durch gegenüberliegendes (face-to-face) In-Kontakt-Bringen der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes mit der bilderzeugenden Schicht des Thermoübertragungsblattes und Durchführen von ihnen zwischen Druck- und Erwärmungswalzen gebildet werden. In diesem Fall beträgt die geeignete Erwärmungstemperatur 160°C oder niedriger, vorzugsweise 130°C oder niedriger.

[0253] Zum Bilden des vorstehenden Laminats kann auch das Vakuumkontaktverfahren, wie es vorstehend beschrieben ist, eingesetzt werden. Spezifisch umfasst das Vakuumkontaktverfahren das Wickeln eines Bildaufnahmeblattes um eine Trommel, die Löcher zum Vakuumsaugen aufweist, und anschließendes (in vacuo) In-Kontakt-Bringen eines Thermoübertragungsblattes mit einer Größe, die geringfügig größer als die Größe des Bildaufnahmeblattes ist, mit dem Bildaufnahmeblatt, während Luft gleichmäßig mittels Andruckwalzen herausgepresst wird. In einem anderen Verfahren wird das Bildaufnahmeblatt mechanisch auf einer metallischen Trommel fixiert (stuck), während hierauf eine Zugbelastung ausgeübt wird, und ferner wird hierauf das Thermoübertragungsblatt mechanisch fixiert, während auf ähnliche Weise eine Zugbelastung ausgeübt wird, um hierdurch ein Laminat zu bilden. Von diesen Verfahren ist das Vakuumkontaktverfahren gegenüber den anderen bevorzugt, das es keine Temperaturkontrolle der Erwärmungswalzen erfordert und eine rasche und gleichmäßige Laminierung sicherstellen kann.

[0254] Die Erfindung wird nun genauer unter Bezugnahme auf die folgenden Beispiele veranschaulicht. Jedoch sind diese Beispiele nicht so auszulegen, dass die den Umfang der Erfindung auf irgendeine Weise beschränken. Zusätzlich sind alle Teile in den folgenden Beispielen gewichtsbezogen, falls nicht anders angegeben.

Herstellung des Thermoübertragungsblattes K (Schwarz)

[Bildung der Rückschicht]

(Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung für die erste Rückschicht)

Wässrige Dispersion von Acrylharz (Jurimer ET410, 20 Gew.%, hergestellt von Nippon Junyaku Co., Ltd.)	2 Teile
Antistatikmittel (wässrige Dispersion einer Zinnoxid-Antimonoxid-Mischung, mittlere Korngröße: 0,1 µm, 17 Gew.%)	7,0 Teile
Polyoxyethylenphenylether	0,1 Teile
Melaminverbindung (Sumitex Resin M-3, hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.)	0,3 Teile
Destilliertes Wasser, um herzustellen	100 Teile

(Bildung der ersten Rückschicht)

[0255] Eine Oberfläche (Rückoberfläche) einer 75 µm dicken biaxial gestreckten Polyethylenterephthalatfolie (Ra beider Oberflächen: 0,01 µm) als Substrat wurde einer Coronabehandlung unterzogen, mit der Beschichtungszusammensetzung für die erste Rückschicht beschichtet, so dass sie eine Trockendicke von 0,03 µm aufweist, und dann für 30 Sekunden bei 180°C getrocknet. Somit wurde die erste Rückschicht gebildet. Das hierin verwendete Substrat wies ein Young-Modul von 450 kg/mm² (näherungsweise 4,4 GPa) in Längsrichtung und 500 kg/mm² (näherungsweise 4,9 GPa) in Querrichtung auf. Der F-5-Wert des Substrats in der Längsrichtung betrug 10 kg/mm² (näherungsweise 98 MPa), während der in der Querrichtung 13 kg/mm² (näherungsweise 127,4 MPa) betrug. Die thermischen Schrumpfverhältnisse des Substrats in der Längs- und Querrichtung beim Erwärmen bei 100°C für 30 Minuten betragen 0,3 % bzw. 0,1 %. Die Zugfestigkeit des Substrats beim Bruch betrug 20 kg/mm² (näherungsweise 196 MPa) in Längsrichtung während die in Querrichtung 25 kg/mm² (näherungsweise 245 MPa) betrug. Das Elastizitätsmodul des Substrats betrug 400 kg/mm² (näherungsweise 3,9 GPa).

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die zweite Rückschicht)

Polyolefin (Chemipearl S-120, 27 Gew.%, hergestellt von Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.)	3,0 Teile
Antistatikmittel (wässrige Dispersion einer Zinnoxid-Antimonoxid Mischung, mittlere Korngröße: 0,1 µm, 17 Gew.%)	2,0 Teile
Kolloidales Silica (Snowtex C, 20 Gew.%, hergestellt von Nissan Chemical Industries, Ltd.)	2,0 Teile
Epoxyverbindung (Dinakole Ex614B, Nagase Kasei Co., Ltd.)	0,3 Teile
Natriumpolystyrolsulfonat	0,1 Teile
Destilliertes Wasser um herzustellen	100 Teile

(Bildung der zweiten Rückschicht)

[0256] Auf der ersten Rückschicht wurde die Beschichtungszusammensetzung für die zweite Rückschicht so beschichtet, dass die eine Trockendicke von 0,03 µm aufweist, und dann für 30 Sekunden bei 170°C getrocknet. Somit wurde die zweite Rückschicht gebildet.

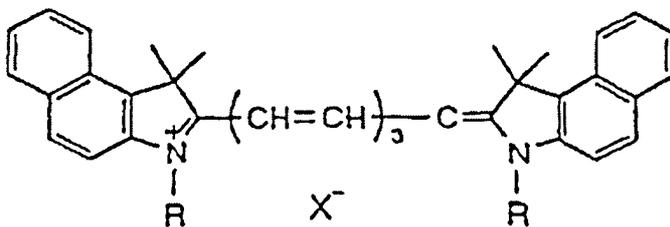
[Bildung der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht]

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht)

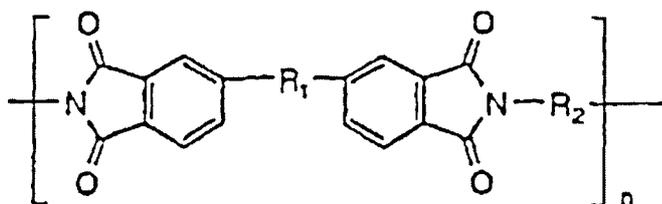
[0257] Die folgenden Inhaltsstoffe wurden mit einem Rührer zu einer Mischung verrührt, um somit die Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht herzustellen.

Beschichtungszusammensetzung für Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht:

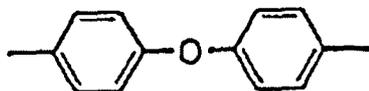
Infrarot absorbierender Farbstoff (NK-2014, Cyaninfarbstoff der folgenden strukturellen Formel, ein Produkt von Nippon Kanko Shikiso Co., Ltd.) 7,6 Teile

(worin R CH₃ ist und X⁻ ist ClO₄⁻)

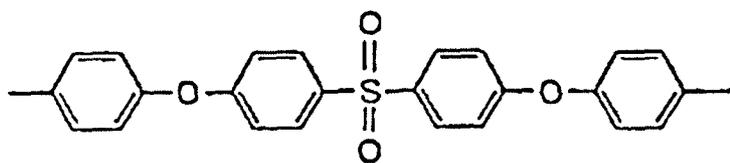
Polyimidharz der folgenden Formel 29,3 Teile (Rika Coat SN-20F; ein Produkt von New Japan Chemical Co., Ltd.; thermische Zersetzungstemperatur: 510°C)



worin R¹ SO₂ ist und R²



oder



darstellt.

Exxon Naphtha	5,8 Teile
N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP)	1.500 Teile
Methylethylketon	360 Teile
Tensid vom fluorierten Typ (Megafac F-176PF, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	0,5 Teile
Mattierungsmitteldispersion der folgenden Zusammensetzung	14,1 Teile

Herstellung der Mattierungsmitteldispersion:

[0258] Eine Mischung von 10 Teilen wirklich kugelförmigen partikulärem Silica mit einer mittleren Partikelgröße von 1,5 µm (Seehoster KE-P150, hergestellt von Nippon Shokubai Co., Ltd.), 2 Teilen eines Dispersionsmittelpolymers (Acrylat-Styrol-Copolymer, Juncryl 611, hergestellt von Johnson Polymer Inc.), 16 Teilen Methylethylketon und 64 Teilen N-Methylpyrrolidon wurden in einem 200 ml Polyethylen-Gefäß zusammen mit 30 Teilen Glaskügelchen mit 2 mm Durchmesser platziert und für 2 Stunden mittels eines Farbschüttlers (hergestellt von Toyo Seiki) dispergiert. Somit wurde eine Dispersion von partikulärem Silica hergestellt.

(Bildung der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht auf der Substratoberfläche)

[0259] Auf der anderen Oberfläche der 75 µm dicken Polyethylenterephthalatfolie (Substrat) wurde die oben beschriebene Beschichtungszusammensetzung mit einem Drahrakel beschichtet und dann für 2 Minuten in einem Ofen bei 120°C getrocknet, um eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht auf dem Substrat zu bilden. Die optische Dichte bei einer Wellenlänge von 808 nm (abgekürzt als "OD_{LH}") betrug 1,03, gemessen mit einem UV-Spectrophotometer UV-240, hergestellt von Shimadzu Corp. Der Querschnitt der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht wurde unter einem Rasterelektronenmikroskop beobachtet, und hierdurch wurde gefunden, dass die Dicke der Schicht im Mittel 0,3 µm beträgt.

[0260] Zusätzlich bezieht sich die optische Dichte (OD_{LH}) der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, die das vorliegende Thermoübertragungsblatt aufbaut, auf die Extinktion der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht bei der Peakwellenlänge des zur Aufnahme des vorliegenden bilderzeugenden Materials verwendeten Laser-

lichts, und sie kann mit einem bekannten Spektrophotometer gemessen werden. In der Erfindung wurde, wie oben beschrieben, ein UV-Spectrophotometer UV-240, hergestellt von Shimadzu Corp., verwendet. Und die optische Dichte (OD_{LH}), die oben definiert ist, war ein Wert, der durch Subtrahieren der optischen Dichte des Substrats allein von der optischen Dichte des Substrats, inklusive, erhalten wurde.

[Bildung der bilderzeugenden Schicht]

(Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung zum Bilden der schwarzbilderzeugenden Schicht)

[0261] Die folgenden Inhaltsstoffe wurden in der Mühle eines Kneters platziert und einer Vorbehandlung zur Dispersion unterzogen, während eine geringe Menge Lösungsmittel zugegeben wurde und eine Scherbelastung hierauf ausgeübt wurde. Zu der erhaltenen Dispersion wurde weiteres Lösungsmittel zugegeben, so dass letztendlich die folgende Zusammensetzung zubereitet wurde, und einer 2-Stunden-Dispersion mit einer Sandmühle unterzogen. Somit wurde die Mutterdispersion der Pigmente erhalten.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion der schwarzen Pigmente)

Zusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Pigment Black 7 (Carbon Black C.I. Nr. 77266) (Mitsubishi Carbon Black #5, hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation, PVC-Schwärze: 1)	4,5 Teile
Dispersionshilfe (Solspere S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

Zusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Pigment Black 7 (Carbon Black C.I. Nr. 77266) (Mitsubishi Carbon Black MA100, hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation, PVC-Schwärze: 10)	10,5 Teile
Dispersionshilfe (Solspere S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

[0262] Dann wurden die folgenden Inhaltsstoffe durch Rühren mittels eines Rührers vermischt, um eine Beschichtungszusammensetzung für eine Schwarzbild-erzeugende Schicht herzustellen.

(Beschichtungszusammensetzung für Schwarzbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion schwarzer Pigmente (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 70:30, teilbezogen)	185,7 Teile
Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	11,9 Teile

Wachsverbindungen

Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	3,4 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile
Erucinsäureamid (Diamid L-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile

Ölsäureamid (Diamid 0-200, hergestellt durch Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile
Geigenharz (Rosin) (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd., enthaltend 80-97 % von Harzsäuren, die sich aus 30-40 % Abietinsäure, 10-20 % Neoabietinsäure, 14 % Dihydroabietinsäure und 14 % Tetrahydroabietinsäure zusammensetzen)	11,4 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	2,1 Teile
Anorganisches Pigment (MEK-ST, 30%ige Methylethylketonlösung, hergestellt von Nissan Chemical Industries, Ltd.)	7,1 Teile
n-Propylalkohol	1.050 Teile
Methylethylketon	295 Teile

[0263] Die Partikel in der so erhaltenen Beschichtungszusammensetzung für eine Schwarzbild-erzeugende Schicht wurden mit einem Laser-Streuungs-Partikelgrößenanalysator untersucht, und hierdurch wurde gefunden, dass die mittlere Partikelgröße 0,25 µm betrug und der Anteil der Partikel mit Größen von 1 µm oder größer 0,5 % betrug.

(Bildung der Schwarzbild-erzeugenden Schicht auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht)

[0264] Auf der Oberfläche der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht wurde die vorstehende Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht über 1 Minute mittels eines Drahttrakels beschichtet und dann für 2 Minuten in einem Ofen bei 100°C getrocknet, um hierdurch eine Schwarzbild-erzeugende Schicht auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu bilden. In Übereinstimmung mit dem oben erwähnten Verfahren wurden die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und die Schwarzbild-erzeugende Schicht auf dem Substrat in der erwähnten Reihenfolge vorgesehen, um hierdurch ein Thermoübertragungsblatt herzustellen (nachstehend wird dieses Blatt als "Thermoübertragungsblatt K" bezeichnet. In ähnlicher Weise wird das Übertragungsblatt, das mit einer Gelbbild-erzeugenden Schicht versehen ist, als "Thermoübertragungsblatt Y", das Thermoübertragungsblatt, das mit einer Purpurbild-erzeugenden Schicht versehen ist, als "Thermoübertragungsblatt M" und das Übertragungsblatt, das mit einer Blaugrünbild-erzeugenden Schicht versehen ist, als "Thermoübertragungsblatt C") bezeichnet.

[0265] Die optische Dichte (OD) der Schwarzbild-erzeugenden Schicht, die das Thermoübertragungsblatt K aufbaut, wurde mit einem Macbeth-Dichtemesser TD-904 (W-Filter) gemessen und hierdurch wurde gefunden, dass die OD 0,91 betrug. Und es wurde gefunden, dass die Dicke der Schwarzbild-erzeugenden Schicht im Mittel 0,60 µm betrug.

[0266] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0267] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder mehr beträgt, betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel.

[0268] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 9,3 mmHg (näherungsweise 1,24 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0269] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder weniger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0270] Die Oberflächenenergie betrug 29 mJ/m² und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 94,8°.

[0271] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 168 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf der belichteten Oberfläche mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes Y]

[0272] Es wurde ein Thermoübertragungsblatt Y auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für eine Gelbbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes Y wies eine Dicke von 0,42 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von gelben Pigmenten)

Gelbe Pigmentzusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	7,1 Teile
Gelbpigment 180 (C.I. Nr. 21290) (Novoperm Yellow P-HG, hergestellt von Clariant Japan Co., Ltd.)	12,9 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

Gelbe Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	7,1 Teile
Gelbpigment 139 (C.I. No. 56298) (Novoperm Yellow M2R 70, hergestellt von Clariant Japan Co., Ltd.)	12,9 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für Gelbbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von gelben Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 95:5, teilbezogen)	126 Teile
Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	4,6 Teile

Wachsverbindungen

Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Ölsäureamid (Diamid O-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,4 Teile
Nichtionisches Tensid (Chemistat 1100, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,4 Teile
Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	2,4 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	793 Teile
Methylethylketon	198 Teile

[0273] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0274] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0275] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 2,3 mmHg (näherungsweise 0,31 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0276] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,1.

[0277] Die Oberflächenenergie betrug 24 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 108,1°.

[0278] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 150 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes M]

[0279] Es wurde ein Thermoübertragungsblatt M auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für eine Purpurbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes M wies eine Dicke von 0,38 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von Purpur-Pigmenten)

Purpur-Pigmentzusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat-Erweichungspunkt: 57°C)	12,6 Teile
Rotpigment 57:1 (C.I. Nr. 15850:1) (Symuler Brilliant Carmine 6B-229, hergestellt von Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (Solperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	80,4 Teile

Purpur-Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat-Erweichungspunkt: 57°C)	12,6 Teile
Rotpigment 57:1 (C.I. Nr. 15850:1) (Lionol Red 6B-4290G, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe Solperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für die Purpurbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von Purpur-Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 95:5, teilbezogen)	163 Teile
Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat-Erweichungspunkt: 57°C)	4,0 Teile

Wachsverbindungen

Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Erucinsäureamid (Diamid L-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Nichtionisches Tensid (Chemistat 1100, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,7 Teile
Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	4,6 Teile
Pentaerythritoltetraacrylat (NK Ester A-TMMT, hergestellt von Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.)	2,5 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	1,3 Teile
n-Propylalkohol	848 Teile
Methylethylketon	246 Teile

[0280] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0281] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0282] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 3,5 mmHg (näherungsweise 0,47 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0283] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0284] Die Oberflächenenergie betrug 25 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 98,8°.

[0285] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 160 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes C]

[0286] Es wurde ein Thermoübertragungsblatt C auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für eine Blaugrünbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes C wies eine Dicke von

0,45 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion des Blaugrün-Pigments)

Blaugrün-Pigmentzusammensetzung (1)

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Blaupigment 15:4 (C.I. Nr. 74160) (Cyanine Blue 700-10FG, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (PW-36, hergestellt von Kusumoto Chemical Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	110 Teile

Blaugrün-Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Blaupigment 15 (C.I. Nr. 74160) (Lionol Blue 7027, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (PW-36, hergestellt von Kusumoto Chemical Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	110 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für die Blaugrünbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von Blaugrün-Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 90:10, teilbezogen)	118 Teile
Polyvinylbutyral Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	5,2 Teile
Anorganisches Pigment (MEK-ST)	1,3 Teile

Wachsverbindungen

Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Erucinsäureamid (Diamid L-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Ölsäureamid (Diamid O-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	2,8 Teile
Pentaerythrittetraacrylat (NK Ester A-TMMT, hergestellt von Shin-Nakamura Ltd.)	1,7 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	1,7 Teile
n-Propylalkohol	890 Teile
Methylethylketon	247 Teile

[0287] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0288] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0289] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 7,0 mmHg (näherungsweise 0,93 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0290] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0291] Die Oberflächenenergie betrug 25 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 98,8°.

[0292] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 165 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Bildaufnahmeblattes]

[0293] Es wurden Beschichtungszusammensetzungen für Dämpfung- und Bildaufnahmeschichten unter Verwendung der folgenden Inhaltsstoffe hergestellt.

(1) Beschichtungszusammensetzung für Dämpfungsschicht:

Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer (Hauptbindemittel, MPR-TSL, hergestellt von Nisshin Chemical Industry Co., Ltd.)	20 Teile
Weichmacher (Paraplex G-40, hergestellt von CP. Hall Company)	10 Teile
Tensid (vom fluorierten Typ, Beschichtungshilfe) (Megafac F-177, hergestellt von Dainippon Ink & Chemicals Inc.)	0,5 Teile
Antistatikmittel (quaternäres Ammoniumsalz) (SAT-5 Supper (IC), hergestellt von Nippon Junyaku Co., Ltd.)	0,3 Teile
Methylethylketon	60 Teile
Toluol	10 Teile
N,N-Dimethylformamid	3 Teile

(2) Beschichtungszusammensetzung für Bildaufnahmeschicht:

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	8 Teile
Antistatikmittel (Sanstat 2012A, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,7 Teile
Tensid (Megafac F-177, hergestellt von Dainippon Ink & Chemicals Inc.)	0,1 Teile
n-Propylalkohol	20 Teile
Methanol	20 Teile
1-Methoxy-2-propanol	50 Teile

[0294] Auf einen 130 µm dicken weißen PET-Träger (Lumiler #130E58, hergestellt von Toray Industries, Inc.) wurde die Beschichtungszusammensetzung für die Dämpfungsschicht mittels eines Drahttrakels beschichtet und dann getrocknet. Auf der so gebildeten Dämpfungsschicht wurde ferner die Beschichtungszusammensetzung für die Bildaufnahmeschicht mit einem Drahttrachel beschichtet und dann getrocknet. Hierin wurden die Mengen der beschichteten ersten und zweiten Zusammensetzung so eingestellt, dass sie eine Trockendicke von etwa 20 µm bzw. etwa 2 µm aufwiesen. Der weiße PET-Träger war ein Hohlraum-haltiger Kunststoffträger (Gesamtdicke: 130 µm, spezifische Dichte: 0,8), der durch Laminieren von Titandioxid-haltigen Polyethylen-terephthalatschichten (Dicke: 7 µm, Titandioxidgehalt: 2 %) auf beide Seiten der Hohlraumhaltigen Polyethylen-terephthalatschicht (Dicke: 116 µm, Porosität: 20 %) hergestellt wurde. Das so hergestellte Laminat wurde zu einer Rolle gewickelt, für 1 Woche bei Raumtemperatur gelagert und zum Aufnehmen von Bildern mit Laserlicht verwendet.

[0295] Die so gebildete Bildaufnahmeschicht wies die nachstehend beschriebenen physikalischen Eigenschaften auf.

[0296] Die Oberflächenrauheit Ra betrug konkret 0,02 µm, obwohl sie geeigneterweise von 0,4 bis 0,01 µm beträgt.

[0297] Die Welligkeit (undulation) der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug konkret 1,2 µm, obwohl sie geeigneterweise 2 µm oder weniger beträgt.

[0298] Der Smooster-Wert der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug, obwohl er geeigneterweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C bis 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt, konkret 0,8 mmHg (näherungsweise 0,11 kPa) unter den gleichen Bedingungen.

[0299] Der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug konkret 0,37, obwohl der geeigneterweise 0,8 oder weniger beträgt.

[0300] Die Oberflächenenergie der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug 29 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 85,0°.

[Bewertung der Stapelfähigkeit]

[0301] Die Bewertung wurde unter Verwendung eines Luxel FINALPROOF 5600 Printer (hergestellt von Fuji Photo Film Co., Ltd.) durchgeführt. Das Bildaufnahmeblatt, zu einer Rolle geformt, (mit einer Breite von 558 mm und einer willkürlichen Länge) und das Thermoübertragungsblatt C, zu einer Rolle geformt, (mit einer Breite von 609 mm und einer willkürlichen Länge) wurden in den Drucker eingesetzt.

(a) Das Bildaufnahmeblatt mit einer Breite, die der Länge der B2-Größe (558 × 840 mm) entspricht, wurde in einem Zustand befördert, in dem keine Bilder hierauf aufgezeichnet waren, auf eine Aufnahmetrommel gesetzt und ausgeworfen. Diese Operation wurde 20mal kontinuierlich wiederholt, und es wurde ein Stapel der Blätter erzeugt.

(b) Es wurde ein 100 % übertragenes (flächiges (solid)) Blaugrünbild auf dem Bildaufnahmeblatt mit einer Breite, die der Länge der B2-Größe entspricht (worin die Größe des Bildaufnahmeblattes 558 × 840 mm betrug und die des Thermoübertragungsblattes 609 × 877 mm betrug) aufgenommen. Dieser Aufnahme-prozess wurde kontinuierlich 20mal wiederholt, und es wurde ein Stapel von Blättern erzeugt.

[0302] Beim Stapeln der Blätter wurde ein Luftgebläse (air blaster) eingesetzt. Und es wurde beobachtet, in welchem die Zustand die Blätter gestapelt wurden. Von den zwanzig Bildaufnahmeblättern, die auf der Lade gestapelt wurden, wurde das Ausmaß von Fehlausrichtung zwischen den Vorderkanten des Blattes, das am höchsten fehlplatziert war, und des Blattes, das am tiefsten fehlplatziert war, gemessen.

Gut: Es wurden alle Blätter in gutem Zustand auf der Lade gestapelt, und das Ausmaß der maximalen Fehlausrichtung ist kleiner als 2 cm.

Unzufriedenstellend: Es wurden alle Blätter auf der Lade gestapelt, und das Ausmaß der maximalen Fehlausrichtung ist kleiner als 5 cm.

Schlecht: Das Ausmaß der maximalen Fehlausrichtung ist nicht kleiner als 5 cm, oder es wurden Probleme bezüglich des Verklebens, der Wellenbildung, des Wellens oder/und des Vorstoßens verursacht.

[0303] Die optischen Reflexionsdichten von Bildern, die auf Spezial-Kunstpapier, das als Druckpapier verwendet wurde, übertragen waren, wurden mit einem Dichtemesser X-rite 938 (hergestellt von X-rite Co.) in Y-, M-, C- und K-Modi für die Y-, M-, C- bzw. K-Farben gemessen.

[0304] Die optischen Reflexionsdichten von jeder Farbe und das Verhältnis der optischen Reflexionsdichte zur Dicke der bilderzeugenden Schicht sind in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1

	Optische Reflexionsdichte	Optische Reflexionsdichte/ Dicke der bild- erzeugenden Schicht
Farbe Y	1,01	2,40
Farbe M	1,51	3,97
Farbe C	1,59	3,03
Farbe K	1,82	3,03

BEISPIEL 1-2

[0305] Es wurden Übertragungsbilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1-1 erzeugt, außer dass ein Bildaufnahmeblatt, bei dem ein 100 µm dicker weißer PET-Träger (Lumiler #100E20, hergestellt von Toray Industries, Inc.) verwendet wurde, anstelle des in Beispiel 1-1 verwendeten Bildaufnahmeblattes verwendet wurde.

Vergleichsbeispiel 1-1

[0306] Es wurden Übertragungsbilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1-1 erzeugt, außer dass ein Bildaufnahmeblatt, bei dem ein 75 µm dicker weißer PET-Träger (Lumiler #75E20, hergestellt von Toray Industries, Inc.) verwendet wurde, anstelle des in Beispiel 1-1 verwendeten Bildaufnahmeblattes verwendet wurde.

Vergleichsbeispiel 1-2

[0307] Es wurden Übertragungsbilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1-1 erzeugt, außer dass das Luftgebläse zum Zeitpunkt der Bewertung der Stapelfähigkeit nicht eingeschaltet war, obwohl die verwendeten Bildaufnahmeblätter die gleichen waren, wie sie in Beispiel 1-1 hergestellt wurden.

[0308] Die in Beispielen 1-1 und 1-2 und den Vergleichsbeispielen 1-1 und 1-2 erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2

	Bildaufnahmeblattstruktur			Ergebnis der Bewertung der Stapelfähigkeit	
	Steifheit	Dicke	Luftstapeln	100 % (festes) C-Bild	Ohne aufgenommene Bilder
Beispiel 1-1	73 g	148 µm	durchgeführt	gut	gut
Beispiel 1-2	60 g	118 µm	durchgeführt	gut	gut
Vergleichsbeispiel 1-1	42 g	93 µm	durchgeführt	schlecht	schlecht
Vergleichsbeispiel 1-2	73 g	148 µm	nicht durchgeführt	unzufriedenstellend	schlecht

[0309] Wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, waren die Ergebnisse der Bewertung der Stapelfähigkeit, die mit den in Beispiele 1-1 und 1-2 hergestellten Blättern durchgeführt wurden, gut. Spezifischer war die Stapelfähigkeit der Bildaufnahmeblätter, auf denen 100 % (flächige) Blaugrünbilder aufgenommen waren, und die der Bildaufnahmeblätter, auf denen keine Bilder mittels Übertragung aufgenommen waren, beide gut (diese Blätter wurden nämlich auf der Lade zu einem Grad gestapelt, dass die maximale Fehlansrichtung kleiner als 2 cm war).

[0310] Andererseits wurden die Bildaufnahmeblätter durch das Luftgebläse in Vergleichsbeispiel 1-2 nicht gestapelt, obwohl sie die gleichen Blätter waren, wie sie in Beispiel 1-1 hergestellt wurden, und die Ergebnisse der hiermit durchgeführten Stapelfähigkeitsbewertung waren denjenigen der in Beispiel 1-1 hergestellten Bildaufnahmeblätter signifikant unterlegen. Spezifischer war die Stapelfähigkeit der Bildaufnahmeblätter, auf denen 100 % (flächige) Blaugrünbilder aufgenommen worden war, nicht zufriedenstellend (nämlich der Grad der maximalen Fehlansrichtung war nicht kleiner als 2 cm, sondern kleiner als 5 cm), und die der Bildaufnahmeblätter, auf denen keine Bilder durch Übertragung aufgenommen worden waren, war schlecht (nämlich der Grad der maximalen Fehlansrichtung war nicht kleiner als 5 cm, oder es traten Probleme auf).

[0311] In Vergleichsbeispiel 1-1 wiesen die Bildaufnahmeblätter sowohl eine geringe Steifheit als auch eine geringe Dicke auf, so dass ihre Stapelfähigkeit signifikant unterlegen war, sogar wenn Luftstapeln durchgeführt wurde. Spezifischer waren sowohl die Stapelfähigkeit der Bildaufnahmeblätter, auf denen 100 % (flächige) Blaugrünbilder aufgenommen waren worden, als auch die der Bildaufnahmeblätter, auf denen keine Bilder durch Übertragung aufgenommen worden waren, beide schlecht (nämlich der Grad der maximalen Fehlansrichtung war nicht kleiner als 5 cm oder es traten Probleme auf).

BEISPIEL 2-1

Herstellung des Thermoübertragungsblattes K (Schwarz)

[Bildung der Rückschicht]

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die erste Rückschicht)

Wässrige Acrylharz-Dispersion (Jurimer ET410, 20 Gew.%, auf Feststoffbasis, hergestellt von Nippon Junyaku Co., Ltd.)	2 Teile
Antistatikmittel (wässrige Dispersion einer Zinnoxid-Antimonoxid-Mischung, mittlere Korngröße: 0,1 µm, 17 Gew.%)	7,0 Teile
Polyoxyethylenphenylether	0,1 Teile
Melaminverbindung (Sumitics Resin M-3, hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.)	0,3 Teile
Destilliertes Wasser, um herzustellen	100 Teile

(Bildung der ersten Rückschicht)

[0312] Eine Oberfläche (Rückoberfläche) einer 75 µm dicken biaxial gestreckten Polyethylenterephthalatfolie (Ra beider Oberflächen: 0,01 µm) als Substrat wurde einer Coronabehandlung unterzogen, mit der Beschichtungszusammensetzung für die erste Rückschicht beschichtet, so dass sie eine Trockendicke von 0,03 µm aufweist, und dann für 30 Sekunden bei 180°C getrocknet. Somit wurde die erste Rückschicht erzeugt. Das hierin verwendete Substrat wies ein Young-Modul von 450 kg/mm² (näherungsweise 4,4 GPa) in Längsrichtung und 500 kg/mm² (näherungsweise 4,9 GPa) in Querrichtung auf. Der F-5-Wert des Substrats in der Längsrichtung betrug 10 kg/mm² (näherungsweise 98 MPa), wohingegen der in der Querrichtung 13 kg/mm² (näherungsweise 127,4 MPa) betrug. Die thermischen Schrumpferhältnisse des Substrats in den Längs- und Querrichtungen beim Erwärmen bei 100°C für 30 Minuten betragen 0,3 % bzw. 0,1 %. Die Zugfestigkeit des Substrats beim Bruch betrug 20 kg/mm² (näherungsweise 196 MPa) in Längsrichtung, wohingegen der in Querrichtung 25 kg/mm² (näherungsweise 245 MPa) betrug. Das Elastizitätsmodul des Substrats betrug 400 kg/mm² (näherungsweise 3,9 GPa).

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die zweite Rückschicht)

Polyolefin (Chemipearl S-120, 27 Gew.%, hergestellt von Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.)	3,0 Teile
Antistatikummittel (wässrige Dispersion einer Zinnoxid-Antimonoxid-Mischung, mittlere Korngröße: 0,1 µm, 17 Gew.%)	2,0 Teile
Kolloidales Silica (Snowtex C, 20 Gew.%, hergestellt von Nissan Chemical Industries, Ltd.)	2,0 Teile
Epoxyverbindung (Dinakole Ex-614B, Nagase Kasei Co., Ltd.)	0,3 Teile
Destilliertes Wasser, um herzustellen	100 Teile

(Bildung der zweiten Rückschicht)

[0313] Auf der ersten Rückschicht wurde die Beschichtungszusammensetzung für die zweite Rückschicht so beschichtet, dass sie eine Trockendicke von 0,03 µm aufweist, und dann bei 170°C für 30 Sekunden getrocknet. Somit wurde die zweite Rückschicht gebildet.

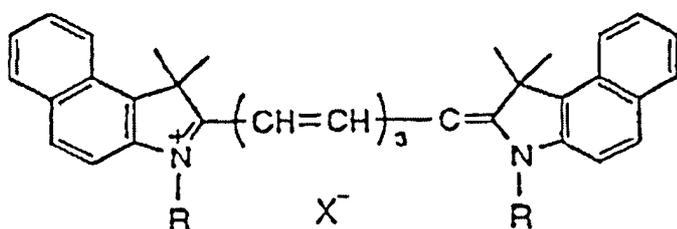
[Bildung der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht]

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht)

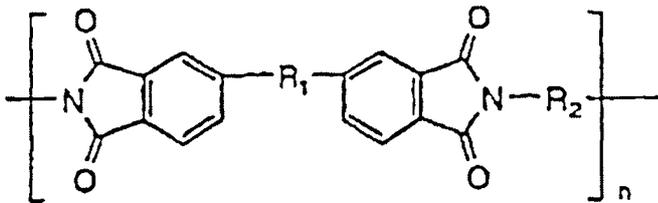
[0314] Die folgenden Inhaltsstoffe wurden mit einem Rührer zu einer Mischung verrührt, um hierdurch eine Beschichtungszusammensetzung für eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht herzustellen.

Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht:

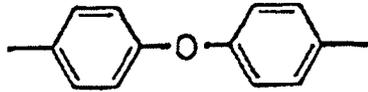
Infrarot-absorbierender Farbstoff 7,6 Teile
(NK-2014, Cyaninfarbstoff mit der folgenden strukturellen Formel, ein Produkt von Nippon Kanko Shikiso Co., Ltd.)

(worin R CH₃ ist und X⁻ ist ClO₄⁻)

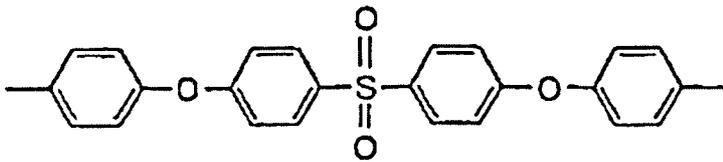
Polyimidharz der folgenden Formel 29,3 Teile
(Rika Coat SN-20F; ein Produkt von New Japan Chemical Co., Ltd.; thermische Zersetzungstemperatur: 510°C)



worin R¹ SO₂ ist und R²



oder



darstellt.

Exxon Naphtha	5,8 Teile
N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP)	1.500 Teile
Methylethylketon	360 Teile
Tensid vom fluorierten Typ (Megafac F-176PF, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	0,5 Teile
Mattierungsmitteldispersion mit nachstehend beschriebener Zusammensetzung	14,1 Teile

Herstellung der Mattierungsmitteldispersion:

[0315] Eine Mischung von 10 Teilen wirklich kugelförmigem partikulärem Silica mit einer mittleren Partikelgröße von 1,5 µm (Seehoster KE-P150, hergestellt von Nippon Shokubai Co., Ltd.), 2 Teilen eines Dispersionsmittel-Polymers (Acrylat-Styrol-Copolymer, Juncryl 611, hergestellt von Johnson Polymer Inc.), 16 Teile Methylethylketon und 64 Teile N-Methylpyrrolidon wurden in einem 200 ml Polyethylen-Gefäß zusammen mit 30 Teilen Glaskügelchen mit einem Durchmesser von 2 mm platziert und für 2 Stunden mittels eines Farbschüttlers (hergestellt von Toyo Seiki) dispergiert. Somit wurde eine Dispersion von partikulärem Silica zubereitet.

(Bildung der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht auf der Substratoberfläche)

[0316] Auf der anderen Oberfläche der 75 µm dicken Polyethylenterephthalatfolie (Substrat) wurde die vorstehend beschriebene Beschichtungszusammensetzung mit einem Drahttrinkel beschichtet und dann für 2 Minuten in einem Ofen bei 120°C getrocknet, um eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht auf dem Substrat zu bilden. Die optische Dichte bei einer Wellenlänge von 808 nm (abgekürzt als "OD_{LH}") betrug 1,03, gemessen mit einem UV-Spectrophotometer UV-240, hergestellt von Shimadzu Corp. Der Querschnitt der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht wurde unter einem Rasterelektronenmikroskop beobachtet, und hierdurch wurde gefunden, dass die Dicke der Schicht im Mittel 0,3 µm beträgt.

[0317] Zusätzlich bezieht sich die optische Dichte (OD_{LH}) der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, die das vorliegende Thermoübertragungsblatt aufbaut, auf die Extinktion der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht bei der Peakwellenlänge des zur Aufnahme des vorliegenden bilderzeugenden Materials verwendeten Laserlichts, und sie kann mit einem bekannten Spectrophotometer gemessen werden. Wie vorstehend beschrieben,

wurde in der Erfindung ein UV-Spectrophotometer UV-240, hergestellt von Shimadzu Corp., verwendet. Und die optische Dichte (OD_{LH}), die oben definiert ist, war ein Wert, der durch Subtrahieren der optischen Dichte des Substrats allein von der optischen Dichte des Substrats (inklusive) erhalten wurde.

[Bildung der bilderzeugenden Schicht]

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung zum Bilden der Schwarzbild-erzeugenden Schicht)

[0318] Die folgenden Inhaltsstoffe wurden in der Mühle eines Kneters platziert und einer Vorbehandlung zur Dispersion unterzogen, während eine geringe Menge Lösungsmittel zugegeben wurde und eine Scherbelastung hierauf ausgeübt wurde. Zu der erhaltenen Dispersion wurde weiteres Lösungsmittel zugegeben, so dass letztendlich die folgende Zusammensetzung hergestellt wurde, und einer 2 stündigen Dispersion mit einer Sandmühle unterzogen. Somit wurde eine Mutterdispersion von Pigmenten erhalten.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion schwarzer Pigmente)

Zusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Pigment Black 7 (Carbon Black C.I. Nr. 77266) (Mitsubishi Carbon Black #5, hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation, PVC-Schwärze: 1)	4,5 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

Zusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Pigment Black 7 (Carbon Black C.I. Nr. 77266) (Mitsubishi Carbon Black MA100, hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation, PVC-Schwärze: 10)	10,5 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

[0319] Dann wurden die folgenden Inhaltsstoffe unter Rühren mittels eines Rührers vermischt, um eine Beschichtungszusammensetzung für eine Schwarzbild-erzeugende Schicht herzustellen.

(Beschichtungszusammensetzung für Schwarzbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion schwarzer Pigmente (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 70:30 Teile)	185,7 Teile
Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	11,9 Teile
Wachsverbindungen	
Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	3,4 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile
Ölsäureamid (Diamid 0-200, hergestellt durch Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	3,4 Teile

Geigenharz (Rosin) (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd., enthaltend 80-97 % von Harzsäuren, die sich aus 30-40 % Abietinsäure, 10-20 % Neoabietinsäure, 14 % Dihydroabietinsäure und 14 % Tetrahydroabietinsäure zusammensetzen)	11,4 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	2,1 Teile
Anorganisches Pigment (MEK-ST, 30%ige Methylethylketonlösung, hergestellt von Nissan Chemical Industries, Ltd.)	7,1 Teile
n-Propylalkohol	1.050 Teile
Methylethylketon	295 Teile

[0320] Die Partikel in der so erhaltenen Beschichtungszusammensetzung für eine Schwarzbild-erzeugende Schicht wurden mit einem Laser-Streuungs-Partikelgrößenanalysator untersucht, und hierdurch wurde gefunden, dass die mittlere Partikelgröße 0,25 µm betrug und der Anteil der Partikel mit Größen von 1 µm oder größer 0,5 betrug.

(Bildung der Schwarzbild-erzeugenden Schicht auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht)

[0321] Auf der Oberfläche der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht wurde die vorstehende Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht über 1 Minute mittels eines Drahrakels beschichtet und dann für 2 Minuten in einem Ofen bei 100°C getrocknet, um hierdurch eine Schwarzbild-erzeugende

Schicht auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu bilden. In Übereinstimmung mit dem vorstehend erwähnten Verfahren wurden die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und die Schwarzbild-erzeugende Schicht auf dem Substrat in der erwähnten Reihenfolge vorgesehen, um hierdurch ein Thermoübertragungsblatt herzustellen (nachfolgend wird dieses Blatt als "Thermoübertragungsblatt K" bezeichnet. In ähnlicher Weise wird das Thermoübertragungsblatt, das mit einer Gelbbild-erzeugenden Schicht versehen ist, als "Thermoübertragungsblatt Y" bezeichnet, das Thermoübertragungsblatt, das mit einer Purpurbild-erzeugenden Schicht versehen ist, wird als "Thermoübertragungsblatt M" bezeichnet, und das Thermoübertragungsblatt, das mit einer Blaugrünbild-erzeugenden Schicht versehen ist, wird als "Thermoübertragungsblatt C") bezeichnet.

[0322] Die optische Dichte (OD) der Schwarzbild-erzeugenden Schicht, die das Thermoübertragungsblatt K aufbaut, wurde mit einem Macbeth-Dichtemesser TD-904 (W-Filter) gemessen und hierdurch wurde gefunden, dass die OD 0,91 beträgt. Und es wurde gefunden, dass die Dicke der Schwarzbild-erzeugenden Schicht im Mittel 0,60 µm beträgt.

[0323] Die physikalischen Eigenschaften der so erzeugten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0324] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder mehr beträgt.

[0325] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 9,3 mmHg (näherungsweise 1,24 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0326] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder weniger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0327] Die Oberflächenenergie betrug 29 mJ/m² und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 94,8°.

[0328] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 168 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf der belichteten Oberfläche mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder schneller durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes Y]

[0329] Es wurde ein Thermoübertragungsblatt Y auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für eine Gelbbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die so gebildete bilderzeugende Schicht des Thermoübertragungsblattes Y wies eine Dicke von 0,42 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von gelben Pigmenten)

Gelbe Pigmentzusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	7,1 Teile
Gelbpigment 180 (C.I. Nr. 21290) (Novoperm Yellow P-HG, hergestellt von Clariant Japan Co., Ltd.)	12,9 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

Gelbe Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	7,1 Teile
Gelbpigment 139 (C.I. No. 56298) (Novoperm Yellow M2R 70, hergestellt von Clariant Japan Co., Ltd.)	12,9 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für Gelbbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von gelben Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 95:5, teilbezogen)	126 Teile
Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	4,6 Teile
Wachsverbindungen	
Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,4 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,4 Teile
Ölsäureamid (Diamid 0-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Nichtionisches Tensid (Chemistat 1100, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,4 Teile

Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	2,4 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	793 Teile
Methylethylketon	198 Teile

[0330] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0331] Die Schichtdicke betrug 0,42 µm.

[0332] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder mehr beträgt.

[0333] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 2,3 mmHg (näherungsweise 0,31 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0334] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,1.

[0335] Die Oberflächenenergie betrug 24 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 108,1°.

[0336] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 150 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf der belichteten Oberfläche mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes M]

[0337] Es wurde ein Thermoübertragungsblatt M auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für eine Purpurbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes M wies eine Dicke von 0,38 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von Purpur-Pigmenten)

Purpur-Pigmentzusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat-Erweichungspunkt: 57°C)	12,6 Teile
Rotpigment 57:1 (C.I. Nr. 15850:1) (Symuler Brilliant Carmine 6B-229, hergestellt von Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (Solspere S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	80,4 Teile

Purpur-Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat-Erweichungspunkt: 57°C)	12,6 Teile
Rotpigment 57:1 (C.I. Nr. 15850:1) (Lionol Red 6B-4290G, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (Solspere S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für die Purpurbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von Purpur-Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 95:5, teilbezogen)	163 Teile
Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat Erweichungspunkt: 57°C)	4,0 Teile
Wachsverbindungen	
Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Erucinsäureamid (Diamid L-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Ölsäureamid (Diamid O-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Nichtionisches Tensid (Chemistat 1100, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,7 Teile
Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	4,6 Teile
Pentaerythritoltetraacrylat (NK Ester A-TMMT, hergestellt von Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.)	2,5 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	1,3 Teile
n-Propylalkhol	848 Teile
Methylethylketon	246 Teile

[0338] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0339] Die Schichtdicke betrug 0,38 µm.

[0340] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0341] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 3,5 mmHg (näherungsweise 0,47 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingun-

gen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0342] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0343] Die Oberflächenenergie betrug 25 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 98,8°.

[0344] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 160 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes C]

[0345] Es wurde ein Thermoübertragungsblatt C auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für eine Blaugrünbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes C wies eine Dicke von 0,45 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von Blaugrün-Pigmenten)

Blaugrün-Pigmentzusammensetzung (1)

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Blaupigment 15:4 (C.I. Nr. 74160) (Cyanine Blue 700-10FG, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (PW-36, hergestellt von Kusumoto Chemical Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	110 Teile

Blaugrün-Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Blaupigment 15 (C.I. Nr. 74160) (Lionol Blue 7027, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	5,0 Teile
Dispersionshilfe (PW-36, hergestellt von Kusumoto Chemical Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	110 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für die Blaugrünbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von Blaugrün-Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 90:10, teilbezogen)	118 Teile
Polyvinylbutyral Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	5,2 Teile
Anorganisches Pigment (MEK-ST)	1,3 Teile

Wachsverbindungen

Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	2,0 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	2,0 Teile
Erucinsäureamid (Diamid L-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Ölsäureamid (Diamid O-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	2,8 Teile
Pentaerythritetraacrylat (NK Ester A-TMMT, hergestellt von Shin-Nakamura Ltd.)	1,7 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	1,7 Teile
n-Propylalkohol	890 Teile
Methylethylketon	247 Teile

[0346] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0347] Die Schichtdicke betrug 0,45 µm.

[0348] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0349] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 7,0 mmHg (näherungsweise 0,93 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0350] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0351] Die Oberflächenenergie betrug 25 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 98,8°.

[0352] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 165 %, wenn die Aufnahme mit

Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Bildaufnahmeblattes]

[0353] Es wurden Beschichtungszusammensetzungen für Dämpfung- und Bildaufnahmeschichten unter Verwendung der folgenden Inhaltsstoffe hergestellt.

(1) Beschichtungszusammensetzung für die Dämpfungsschicht:

Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer (Hauptbindemittel, MPR-TSL, hergestellt von Nisshin Chemical Industry Co., Ltd.)	20 Teile
Weichmacher (Paraplex G-40, hergestellt von CP. Hall Company)	10 Teile
Tensid (vom fluorierten Typ, Beschichtungshilfe) (Megafac F-177, hergestellt von Dainippon Ink & Chemicals Inc.)	0,5 Teile
Antistatikmittel (quaternäres Ammoniumsalz) (SAT-5 Supper (IC), hergestellt von Nippon Junyaku Co., Ltd.)	0,3 Teile
Methylethylketon	60 Teile
Toluol	10 Teile
N,N-Dimethylformamid	3 Teile

(2) Beschichtungszusammensetzung für die Bildaufnahmeschicht:

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	8 Teile
Antistatikmittel (Sanstat 2012A, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,7 Teile
Tensid (Megafac F-177, hergestellt von Dainippon Ink & Chemicals Inc.)	0,1 Teile
n-Propylalkohol	20 Teile
Methanol	20 Teile
1-Methoxy-2-propanol	50 Teile

[0354] Unter Verwendung eines Beschichters mit schmalen Rand wurde die Beschichtungszusammensetzung für die Dämpfungsschicht auf einen 130 µm dicken weißen PET-Träger (Lumiler #130E58, hergestellt von Toray Industries, Inc.) beschichtet und dann getrocknet. Ferner wurde die Beschichtungszusammensetzung für die Bildaufnahmeschicht auf die gebildete Dämpfungsschicht beschichtet und dann getrocknet. Hierin wurden die Beschichtungsmengen der ersten und zweiten Zusammensetzung so eingestellt, dass sie eine Trockendicke von etwa 20 µm bzw. etwa 2 µm aufwiesen. Der weiße PET-Träger war ein Hohlraum enthaltender Kunststoffträger (Gesamtdicke: 130 µm, spezifische Dichte: 0,8) der durch Laminieren von Titandioxid-haltigen Polyethylenterephthalatschichten (Dicke: 7 µm, Titandioxidgehalt: 2 %) auf beide Seiten der Hohlraum enthaltenden Polyethylenterephthalatschicht (Dicke: 116 µm, Porosität: 20 %) erzeugt wurde. Das so hergestellte La-

minat wurde zu einer Rolle gewickelt, für eine Woche bei Raumtemperatur gelagert und zum Aufnehmen von Bildern mit Laserlicht verwendet.

[0355] Die so erzeugte Bildaufnahmeschicht wie die nachstehend beschriebenen physikalischen Eigenschaften auf.

[0356] Die Oberflächenrauheit R_a betrug konkret $0,02 \mu\text{m}$, obwohl sie geeigneterweise von $0,4$ bis $0,01 \mu\text{m}$ beträgt.

[0357] Die Welligkeit der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht beträgt konkret $1,2 \mu\text{m}$, obwohl sie geeigneterweise $2 \mu\text{m}$ oder weniger beträgt.

[0358] Der Smooster-Wert der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht, obwohl er geeigneterweise $0,5$ bis 50 mmHg (näherungsweise $0,0665$ bis $6,65 \text{ kPa}$) unter Bedingungen von 23°C und 55% relativer Luftfeuchtigkeit beträgt, betrug konkret unter den gleichen Bedingungen $0,8 \text{ mmHg}$ (näherungsweise $0,11 \text{ kPa}$).

[0359] Der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug konkret $0,37$, obwohl er geeigneterweise $0,8$ oder weniger beträgt.

[0360] Die Oberflächenenergie der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug 29 mJ/m^2 , und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug $87,0^\circ$.

[0361] Die Haftung zwischen den Schichten (interlayer adhesion) zwischen der Bildaufnahmeschicht und der Dämpfungsschicht betrug 40 mN/cm , gemessen mittels eines 180° -Bandablöseverfahrens (tape-peeling method).

[Erzeugung von Übertragungsbildern]

[0362] Das in [Fig. 4](#) veranschaulichte System wurde hierin als Bilderzeugungssystem eingesetzt. Die Aufnahmevorrichtung, die in dem System verwendet wurde, war FINALPROOF 5600. Die Bilder wurden auf Druckpapier in Übereinstimmung mit der Bilderzeugungsabfolge des vorliegenden Systems und des hierin eingesetzten Auf-Papier-Übertragungsverfahrens übertragen.

[0363] In den Zuführ- und Beförderungsbereichen der Thermoübertragungsblätter und denjenigen der Bildaufnahmeblätter waren Adhäsivwalzen, die aus den in Tabelle 4 angegebenen Materialien hergestellt wurden, installiert.

[0364] Das oben hergestellte Bildaufnahmeblatt (mit einer Größe von $56 \text{ cm} \times 79 \text{ cm}$) wurde um eine rotierende Trommel gewickelt, die einen Durchmesser von 38 cm aufwies und mit Ansauglöchern von 1 mm Durchmesser zur Vakuumabsorption (mit einer Dichte von einem Loch je einer Fläche von $3 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$) versehen war, und hierauf im Vakuum adsorbiert. Dann wurde das Thermoübertragungsblatt K (schwarz), zu einer Größe von $61 \text{ cm} \times 84 \text{ cm}$ zugeschnitten, auf das Bildaufnahmeblatt überlagert, so dass es gleichmäßig über das Bildaufnahmeblatt übersteht, und in engen Kontakt mit dem Bildaufnahmeblatt gebracht, während Luft mittels Andruckwalzen ausgedrückt wurde und Luft in die Ansauglöcher gesogen wurde, um hierdurch ein Laminat des Bildaufnahmeblattes und des Thermoübertragungsblattes herzustellen. Hierin betrug der Dekompressionsgrad relativ zu einem Druck von einer Atmosphäre in dem Zustand, in dem die Ansauglöcher blockiert waren, -150 mmHg (näherungsweise $81,13 \text{ kPa}$).

[0365] Dann wurde die Trommel gedreht und es wurde Laserbild-(Druckbild-) Aufnahmen auf dem um die Trommel gewickelten Laminat durchgeführt. Hierbei wurde Halbleiter-Laserlicht mit einer Wellenlänge von 808 nm auf der Laminatoberfläche von außerhalb der Trommel gesammelt, um so einen Punkt von $7 \mu\text{m}$ Größe auf der Oberfläche der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu bilden, und gleichzeitig in die Richtung senkrecht zur Rotationsrichtung (sub-scanned) der rotierenden Trommel (Haupt-Scan-Richtung) bewegt. Die Bedingungen der Laserbestrahlung waren wie folgt. Das in diesem Beispiel verwendete Laserlicht war eine zweidimensionale Anordnung von mehreren Strahlen in der Form eines Parallelogramms, das sich aus 5 Spalten entlang der Richtung der Haupt-Scan-Richtung und 3 Zeilen entlang der Richtung der Sub-Scan-Richtung zusammensetzte.

Laserleistung:	110 mW
Trommel-Umdrehungszahl:	500 U/min
Haupt-Scan-Geschwindigkeit:	4 m/sek
Sub-Scan-Abstand:	6,35 µm
Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit:	drei Bedingungen von 20°C–40 %, 23°C–50 % und 26°C–65 %.

[0366] Da der geeignete Durchmesser einer Belichtungstrommel zumindest 360 mm beträgt, wurde eine Trommel mit einem Durchmesser von 380 mm in diesem Beispiel verwendet.

[0367] Nach der Laseraufnahme wurde das Laminat von der Trommel entfernt, und das Thermoübertragungsblatt K wurde manuell von dem Bildaufnahmeblatt abgelöst. Als Ergebnis wurde bestätigt, dass nur die laserbestrahlten Bereiche der bilderzeugenden Schicht von dem Thermoübertragungsblatt K auf das Bildaufnahmeblatt übertragen worden waren.

[0368] Auf die gleiche Weise, wie es oben beschrieben ist, wurden Bilder von dem Thermoübertragungsblatt Y, dem Thermoübertragungsblatt M und dem Thermoübertragungsblatt C auf das Bildaufnahmeblatt übertragen. Die übertragenen Bilder der vier Farben wurden ferner auf Aufnahmepapier übertragen, um hierdurch mehrfarbige Bilder zu erzeugen. Sogar wenn die Laseraufnahmen unter verschiedenen Umgebungstemperaturen/Feuchtigkeitsbedingungen unter Verwendung von Laserlicht hoher Energie mit einer zweidimensionalen Anordnung von mehreren Strahlen durchgeführt wurde, wurden mehrfarbige Bilder mit hoher Qualität und konsistenten Übertragungsdichten erzeugt.

[0369] Die Übertragung auf Druckpapier wurde unter Verwendung einer Thermoübertragungseinheit, die ein Einfügeboard aufweist, dessen Material einen kinetischen Reibungskoeffizienten von 0,1 bis 0,7 gegenüber der Polyethylenterephthalatfolie aufwies, und einer Beförderungsgeschwindigkeit, die in dem Bereich von 15 bis 50 mm/sek eingestellt war, durchgeführt. Da die geeignete Vickers-Härte des Heißwalzenmaterials in einer Thermoübertragungseinheit von 10 bis 100 beträgt, wurde für die vorliegende Thermoübertragungseinheit ein Heißwalzenmaterial mit einer Vickers-Härte von 70 verwendet.

[0370] Die optische Reflexionsdichte der auf spezielles Kunstpapier, das als Druckpapier verwendet wurde, übertragenen Bilder wurde mit einem Dichtemesser, X-rite 938 (hergestellt von X-rite Co.) in Y-, M-, C- und K-Modi für die Y-, M-, C- bzw. K-Farben gemessen.

[0371] Die optische Reflexionsdichte von jeder Farbe und das Verhältnis der optischen Reflexionsdichte zur Dicke der bilderzeugenden Schicht sind in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3

	Optische Reflexionsdichte	Optische Reflexionsdichte/ Dicke der bild- erzeugenden Schicht
Farbe Y	1,01	2,40
Farbe M	1,51	3,97
Farbe C	1,59	3,03
Farbe K	1,82	3,03

Referenzbeispiel 1-1

[0372] Es wurden Übertragungsbilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 2-1 erzeugt, außer dass die Adhäsivwalzen aus dem in Tabelle 2 gezeigten Material anstelle der Adhäsivwalzen, die in Beispiel 2-1 verwendet wurden, verwendet wurden.

Referenzbeispiel 1-2

[0373] Es wurden Übertragungsbilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 2-1 erzeugt, außer dass der in der Dämpfungsschicht des Bildaufnahmeblatts verwendete Weichmacher von FN-G40 durch Succinatpolyester mit einem Molekulargewicht, das dem vom FN-G40 äquivalent ist, ausgetauscht wurde.

[0374] Die Haftung zwischen der Bildaufnahmeschicht und der Dämpfungsschicht betrug 50 mN/cm, gemessen mittels eines 180°-Bandablöseverfahrens (tape-peeling method).

Tabelle 4: Adhäsivwalzen

	Handels- name	Haupt- polymer des Kautschuks	Füll- stoff	Weich- macher
Beispiel 2-1	CARBOLES MIMOZA-ST	Isobutylen- polymer	SiO ₂ TiO ₂ ZnO ₂	Paraffin
Referenz- beispiel 1-2				Kohlenwas- serstoff- verbindung mit C-O- und Si-O-Gruppen
Referenz- beispiel 1-1	CLEANER GREEN	Isobutylen- polymer	SiO ₂ BaSO ₄ ZnO ₂	Paraffin

[0375] Die in Beispiel 2-1 und Referenzbeispielen 1-1 und 1-2 erhaltenen Ergebnissen sind in Tabelle 5 gezeigt.

[0376] Wie aus Tabelle 5 ersichtlich ist, waren die Bewertungsergebnisse bezüglich (1) weißen Fehlstellen (dropouts), (2) der Delaminierung des Bildaufnahmefilms zum Zeitpunkt der Beförderung, (3) der Beförderungsggeeignetheit und (4) der spontanen Verschlechterung der Haftung in Beispiel 2-1 alle gut. Andererseits waren die Bewertungsergebnisse bezüglich (2) der Delaminierung des Bildaufnahmefilms zum Zeitpunkt der Beförderung, (3) der Beförderungsggeeignetheit und (4) der spontanen Verschlechterung der Haftung in Referenzbeispiel 1-1 alle schlecht, und das Bewertungsergebnis bezüglich (2) der Delaminierung des Bildaufnahmefilms zum Zeitpunkt der Beförderung war in Referenzbeispiel 1-2 schlecht.

Tabelle 5

	Weiß- Fehl- stellen	Delaminie- rung des Bildauf- nahmefilms zum Zeit- punkt der Beförderung	Beförde- rungsge- eignetheit	Spontane Ver- schlechte- rung der Haftung
Beispiel 2-1	gut	gut	gut	gut
Referenz- beispiel 1-1	gut	schlecht	schlecht	schlecht
Referenz- beispiel 1-2	gut	schlecht	gut	gut

[0377] Die in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder wurden wie folgt bewertet:

<Bewertung der Schwarzbildqualität>

[0378] Die schwarzen flächigen (solid) Bereiche und die Linienbereiche der unter Verwendung der Thermoübertragungsblätter von vier verschiedenen Farben erhaltenen übertragenen Bilder wurden unter einem optischen Mikroskop beobachtet. Bei allen Umgebungsbedingungen wiesen die erhaltenen übertragenen schwarzen Bilder keine Schlitze in den flächigen Bereichen, gute Auflösung in den Linienbereichen und eine geringe Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen auf. Die Bildqualität wurde durch visuelle Beobachtung auf Grundlage der folgenden Kriterien bewertet.

Flächiger Bereich

- gut: Weder Schlitze noch Übertragungsdefekte wurden zum Zeitpunkt der Aufnahme induziert.
- unzufriedenstellend: Schlitze und Übertragungsdefekte wurden an einigen Stellen zum Zeitpunkt der Aufnahme produziert.
- schlecht: Schlitze und Übertragungsdefekte wurden in allen Bereichen zum Zeitpunkt der Aufnahme verursacht.

Linienbereich

- gut: Die Linien wiesen scharfe Kanten und eine gute Auflösung auf
- unzufriedenstellend: die Linien wiesen Fransen (jaggies) an ihren Kanten auf, und an einigen Stellen treten Verbrückungen auf.
- schlecht: Verbrückungen sind in dem gesamten Bereich vorhanden.

(1) Punktform

[0379] Die in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder waren Halbton-Punktbilder, die mit Auflösungen von 2.400 bis

2.540 dpi in Erwiderung auf die Anzahl der gedruckten Linien gebildet wurden. Die individuellen Punkte waren nahezu frei von Ausbluten und Flockenbildung (Chips), und ihre Form war sehr scharf. Wie in [Fig. 5](#) bis [Fig. 12](#) gezeigt ist, wurden Punkte klar über einen großen Bereich von hell bis dunkel gebildet. Zusätzlich veranschaulichen [Fig. 5](#) bis [Fig. 12](#) die Punktformen der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder, und der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte beträgt 125 µm. Als Ergebnis ermöglichte das vorliegende System die Ausgabe von Punkten mit hoher Auslösung und scharfem Kontrast (high definition) auf dem Niveau von Bildsetzern und CTP-Setzern, und, wie in [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) gezeigt, war es bei der Reproduktion von Punkten und der Gradation, die denjenigen von Ausdrucken hochgradig nahe ist, erfolgreich. Spezifischer zeigt [Fig. 13\(b\)](#) Punkte von einem der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder, worin der Abstand zwischen den Zentren benachbarter Punkte 125 µm beträgt; wohingegen [Fig. 13\(a\)](#) eine vergrößerte Ansicht von Punkten des Originalausdrucks ist. Hierdurch wird bestätigt, dass (a) und (b) einander sehr stark bezüglich der Punktform ähneln.

[0380] [Fig. 14](#) zeigt die Punktproduzierbarkeit der in Beispiel 2-1 enthaltenen Bilder. In dem Graph ist die prozentuale Punktfläche, kalkuliert aus der Reflexionsdichte, als Ordinate, und die prozentuale Punktfläche des Eingabesignals als Abszisse aufgetragen. Die gepunktete Linie hierin zeigt die charakteristische Kurve des Ausdrucks, und die durchgezogene Linie zeigt die charakteristische Kurve des Produkts, das in Beispiel 2-1 erhalten wurde.

[0381] Sogar im Fall der Bilderzeugung mit Auflösungen von 2.600 dpi oder höher erreichte das vorliegende Produkte gute Ergebnisse.

(2) Reproduktions-Wiederholungsfähigkeit

[0382] Da es eine scharfe Punktform aufwies, ermöglichte das in Beispiel 2-1 erhaltene Produkt eine getreue Reproduktion der Punkte in Erwiderung auf Laserstrahlen. Ferner zeigten die Aufnahmeeigenschaften hiervon eine geringe Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit. Wie in [Fig. 15](#) und [Fig. 16](#) gezeigt, wurde daher eine konsistente Reproduktions-Wiederholungsfähigkeit in Bezug auf den Farbton und die -dichte erreicht. Spezifisch zeigt [Fig. 15](#) die Reproduktions-Wiederholungsfähigkeit der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder, die auf der a^*b^* -Ebene des $L^*a^*b^*$ -Farb-Spezifizierungssystems aufgetragen sind. Und [Fig. 16](#) ist ein Graph, der die Reproduktions-Wiederholungsfähigkeiten der in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder zeigt.

[0383] Zusätzlich zeigen die Nummern auf der Ordinate des in [Fig. 16](#) gezeigten Graphs die optischen Dichten der auf Druckpapier übertragenen Bilder an, die unter Verwendung der gleichen bilderzeugenden Materialien auf die gleiche Weise wie in Beispiel 2-1 erhalten wurden, außer dass die Bedingungen der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit des Systems zu 19°C–37 % relativer Luftfeuchtigkeit, 27°C–37 % relativer Luftfeuchtigkeit, 19°C–74 % relativer Luftfeuchtigkeit bzw. 27°C–74 % relativer Luftfeuchtigkeit verändert wurden, und die Laser-Bestrahlungsenergie auf den Bereich von 180–290 mJ/cm² verändert wurde. Wie aus diesem Graph ersichtlich ist, kann das vorliegende System Bilder konsistent über einen weiten Bereich von Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen herstellen, sogar wenn die Energieladungen des Lasers zu einem bestimmten Grad variieren.

(3) Farbproduktion

[0384] Die in Beispiel 2-1 verwendeten Thermoübertragungsblätter enthielten als Färbematerialien gefärbte Pigmente zur Verwendung in Drucktinte und stellten eine gute Reproduktions-Wiederholungsfähigkeit sicher, wodurch sie CMS mit hoher Genauigkeit ermöglichten. Die Farbtöne der in Beispiel 2-1 enthaltenen Bilder waren in guter Übereinstimmung mit denjenigen der Bereiche, die mit Japan-Farben bedruckt wurden. Bezüglich der Farbveränderungen, die die Bilder unter unterschiedlichen Lichtquellen, unter denen sie beobachtet werden, zeigten, z.B. eine Fluoreszenzlampe und eine Glühlampe, waren die in diesem Beispiel erhaltenen Bilder und diejenigen des Drucks zueinander identisch.

(4) Zeichenqualität

[0385] Da die in Beispiel 2-1 erhaltenen Bilder eine scharfe Punktform aufwiesen, wurden feine Linien von kleinen Zeichen mit guter Auflösung (definition) reproduziert, wie in [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) gezeigt. Spezifisch zeigte [Fig. 17](#) die Qualität von Zwei-Punkt-positiv-Zeichenbildern, die in Beispiel 2-1 erhalten wurden, und [Fig. 18](#) zeigt die Qualität von Zweipunkt-negativ-Zeichenbildern, die in Beispiel 2-1 erhalten wurden. Wie aus diesen Figuren ersichtlich ist, wurde jede individuelle feine Linie der kleinen Zeichen mit guter Auflösung reproduziert.

Herstellung des Thermoübertragungsblatt K (schwarz)

[Bildung der Rückschicht]

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die erste Rückschicht)

Wässrige Dispersion von Acrylharz (Jurimer ET410, 20 Gew.%, auf Feststoffbasis, hergestellt von Nippon Junyaku Co., Ltd.)	2 Teile
Antistatikmittel (wässrige Dispersion einer Zinnoxid-Antimonoxid-Mischung, mittlere Korngröße: 0,1 µm, 17 Gew.%)	7,0 Teile
Polyoxyethylenphenylether	0,1 Teile
Melaminverbindung (Sumitics Harz M-3, hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.)	0,3 Teile
Destilliertes Wasser, um auf aufzufüllen	100 Teile

(Bildung der ersten Rückschicht)

[0386] Eine Oberfläche (Rückoberfläche) einer 75 µm dicken biaxial gestreckten Polyethylenterephthalatfolie (Ra beider Oberflächen: 0,01 µm) als Substrat wurde einer Coronabehandlung unterzogen, mit der Beschichtungszusammensetzung für die erste Rückschicht beschichtet, so dass sie eine Trockendicke von 0,03 µm aufwies, und dann bei 180°C für 30 Sekunden getrocknet. Somit wurde die erste Rückschicht gebildet. Das hierin verwendete Substrat wies ein Young-Modul von 450 kg/mm² (näherungsweise 4,4 GPa) in Längsrichtung und 500 kg/mm² (näherungsweise 4,9 GPa) in Querrichtung auf. Der F-5-Wert des Substrats in Längsrichtung betrug 10 kg/mm² (näherungsweise 98 MPa), wohingegen der in der Querrichtung 13 kg/mm² (näherungsweise 127,4 MPa) betrug. Die thermischen Schrumpferhältnisse des Substrats in der Längs- und Querrichtung beim Erwärmen bei 100°C für 30 Minuten betrugen 0,3 % bzw. 0,1 %. Die Zugfestigkeit des Substrats beim Bruch betrug 20 kg/mm² (näherungsweise 196 MPa) in Längsrichtung, während die in Querrichtung 25 kg/mm² (näherungsweise 245 MPa) betrug. Das Elastizitätsmodul des Substrats betrug 400 kg/mm² (näherungsweise 3,9 GPa).

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die zweite Rückschicht)

Polyolefin (Chemipearl S-120, 27 Gew.%, hergestellt von Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.)	3,0 Teile
Antistatikmittel (wässrige Dispersion einer Zinnoxid-Antimonoxid Mischung, mittlere Korngröße: 0,1 µm, 17 Gew.%)	2,0 Teile
Kolloidales Silica (Snowtex C, 20 Gew.%, hergestellt von Nissan Chemical Industries, Ltd.)	2,0 Teile
Epoxyverbindung (Dinakole Ex614B, Nagase Kasei Co., Ltd.)	0,3 Teile
Destilliertes Wasser um herzustellen	100 Teile

(Bildung der zweiten Rückschicht)

[0387] Auf der ersten Rückschicht wurde die Beschichtungszusammensetzung für die zweite Rückschicht so beschichtet, dass sie eine Trockendicke von 0,03 μm aufwies, und dann für 30 Sekunden bei 170°C getrocknet. Somit wurde die zweite Rückschicht gebildet.

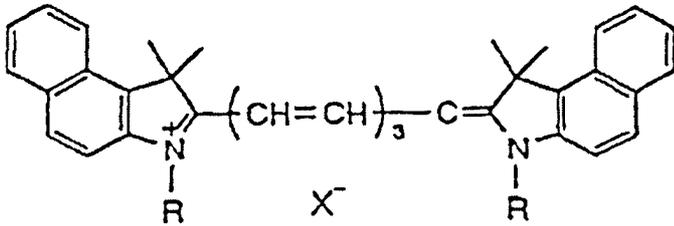
[Bildung der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht]

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht)

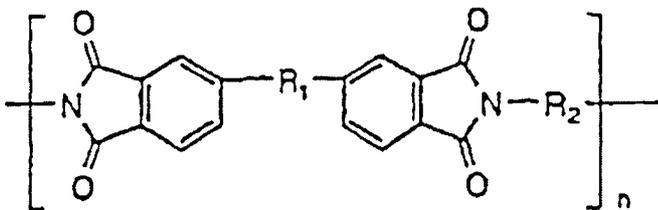
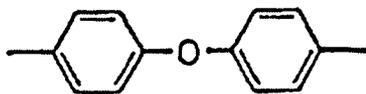
[0388] Die folgenden Inhaltsstoffe wurden mit einem Rührer zu einer Mischung verrührt, um hierdurch die Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht herzustellen.

Beschichtungszusammensetzung für die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht:

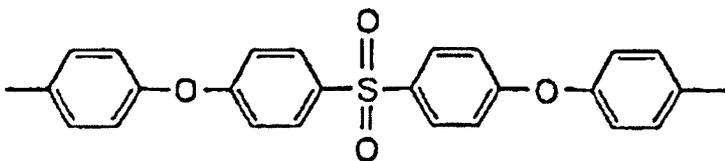
Infrarot-absorbierender Farbstoff 7,6 Teile
(NK-2014, Cyaninfarbstoff mit der folgenden strukturellen Formel, ein Produkt von Nippon Kanko Shikiso Co., Ltd.)

(worin R CH_3 ist und X^- ist ClO_4^-)

Polyimidharz der folgenden Formel 29,3 Teile
(Rika Coat SN-20F; ein Produkt von New Japan Chemical Co., Ltd.; thermische Zersetzungstemperatur: 510°C)

worin R^1 SO_2 ist und R^2 

oder



darstellt.

Exxon Naphtha	5,8 Teile
N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP)	1.500 Teile
Methylethylketon	360 Teile
Tensid vom fluorierten Typ (Megafac F-176PF, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	0,5 Teile
Mattierungsmitteldispersion der nachstehend beschriebenen Zusammensetzung	14,1 Teile

Herstellung der Mattierungsmitteldispersion:

[0389] Eine Mischung von 10 Teilen wirklich kugelförmigem partikulärem Silica mit einer mittleren Partikelgröße von 1,5 µm (Seehoster KE-P150, hergestellt von Nippon Shokubai Co., Ltd.), 2 Teilen eines Dispersionsmittel-Polymers (Acrylat-Styrol-Copolymer, Juncryl 611, hergestellt von Johnson Polymer Inc.), 16 Teilen Methylethylketon und 64 Teilen N-Methylpyrrolidon wurden in einem 200 ml Polyethylen-Gefäß zusammen mit 30 Teilen Glaskügelchen mit einem Durchmesser von 2 mm platziert und für 2 Stunden mittels eines Farbschüttlers (hergestellt von Toyo Seiki) dispergiert. Somit wurde eine Dispersion von partikulärem Silica hergestellt.

(Bildung der Licht-in-wärme-Umwandlungsschicht auf der Substratoberfläche)

[0390] Auf der anderen Oberfläche der 75 µm dicken Polyethylenterephthalatfolie (Substrat) wurde die oben beschriebene Beschichtungszusammensetzung mit einem Drahrakel beschichtet und dann für 2 Minuten in einem Ofen bei 120°C getrocknet, um eine Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht auf dem Substrat zu bilden. Die optische Dichte bei einer Wellenlänge von 808 nm, OD_{LH} , betrug 1,03, gemessen mit einem UV-Spektrophotometer UV-240, hergestellt von Shimadzu Corp. Der Querschnitt der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht wurde unter einem Rasterelektronenmikroskop beobachtet, und hierdurch wurde gefunden, dass die Dicke der Schicht im Mittel 0,3 µm beträgt.

[0391] Zusätzlich bezieht sich die optische Dichte (OD_{LH}) der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht, die das vorliegende Thermoübertragungsblatt aufbaut, auf die Extinktion der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht bei der Peakwellenlänge des zur Aufnahme auf dem vorliegenden bilderzeugenden Material verwendeten Laserlichts, und sie kann mit einem bekannten Spektrophotometer gemessen werden. Wie oben, wurde in der Erfindung ein UV-Spektrophotometer UV-240, hergestellt von Shimadzu Corp., verwendet. Und die oben definierte optische Dichte (OD_{LH}) war ein Wert, der durch Subtrahieren der optischen Dichte des Substrats allein von der optischen Dichte des Substrats (inklusive) erhalten wurde.

[Bildung der bilderzeugenden Schicht]

(Herstellung der Beschichtungszusammensetzung zum Bilden der Schwarzbild-erzeugenden Schicht)

[0392] Die folgenden Inhaltsstoffe wurden in der Mühle eines Kneters platziert und einer Vorbehandlung zur Dispersion unterzogen, während eine geringe Menge Lösungsmittel zugegeben wurde und eine Scherbelastung hierauf ausgeübt wurde. Zu der erhaltenen Dispersion wurde weiteres Lösungsmittel zugegeben, so dass letztendlich die folgende Zusammensetzung hergestellt wurde, und einer 2 stündigen Dispersion mit einer Sandmühle unterzogen. Somit wurde die Mutterdispersion der Pigmente erhalten.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion schwarzer Pigmente)

Zusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Pigment Black 7 (Carbon Black C.I. Nr. 77266) (Mitsubishi Carbon Black #5, hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation, PVC-Schwärze: 1)	4,5 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

Zusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Pigment Black 7 (Carbon Black C.I. Nr. 77266) (Mitsubishi Carbon Black MA100, hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation, PVC-Schwärze: 10)	10,5 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

[0393] Dann wurden die folgenden Inhaltsstoffe unter Rühren mittels eines Rührers vermischt, um eine Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht herzustellen.

(Beschichtungszusammensetzung für Schwarzbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion schwarzer Pigmente (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 70:30 teilbezogen)	185,7 Teile
Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	11,9 Teile
Wachsverbindungen	
Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	3,4 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	3,4 Teile

Ölsäureamid (Diamid 0-200, hergestellt durch Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,7 Teile
Geigenharz (Rosin) (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd., enthaltend 80-97 % von Harzsäuren, die sich aus 30-40 % Abietinsäure, 10-20 % Neoabietinsäure, 14 % Dihydroabietinsäure und 14 % Tetrahydroabietinsäure zusammensetzen)	11,4 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	2,1 Teile
Anorganisches Pigment (MEK-ST, 30%ige Methylethylketonlösung, hergestellt von Nissan Chemical Industries, Ltd.)	7,1 Teile
n-Propylalkohol	1.050 Teile
Methylethylketon	295 Teile

[0394] Die Partikel in der so hergestellten Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht wurden mittels eines Laser-Streuungs-Partikelgrößenanalysators untersucht, und hierdurch wurde gefunden, dass die mittlere Partikelgröße 0,25 µm betrug und der Anteil der Partikel mit Größen von 1 µm oder größer 0,5 % war.

(Bildung der Schwarzbild-erzeugenden Schicht auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht)

[0395] Auf der Oberfläche der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht wurde die vorstehende Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht über 1 Minute mittels eines Drahrakels beschichtet und dann für 2 Minuten in einem Ofen bei 100°C getrocknet, um hierdurch eine Schwarzbild-erzeugende

Schicht auf der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu bilden. In Übereinstimmung mit dem vorstehend erwähnten Verfahren wurden die Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht und die Schwarzbild-erzeugende Schicht auf dem Substrat in der erwähnten Reihenfolge vorgesehen, um hierdurch ein Thermoübertragungsblatt herzustellen (nachfolgend wird dieses Blatt als "Thermoübertragungsblatt K" bezeichnet. In ähnlicher Weise wird das Thermoübertragungsblatt, das mit einer Gelbbild-erzeugenden Schicht versehen ist, als "Thermoübertragungsblatt Y" bezeichnet, das Thermoübertragungsblatt, das mit einer Purpurbild-erzeugenden Schicht versehen ist, wird als "Thermoübertragungsblatt M" bezeichnet, und das Übertragungsblatt, das mit einer Blaugrünbild-erzeugenden Schicht versehen ist, wird als "Thermoübertragungsblatt C" bezeichnet).

[0396] Die optische Dichte (OD) der Schwarzbild-erzeugenden Schicht, die das Thermoübertragungsblatt K aufbaut, wurde mit einem Macbeth-Dichtemesser TD-904 (W-Filter) gemessen und hierdurch wurde gefunden, dass die OD 0,91 betrug. Und es wurde gefunden, dass die Dicke der Schwarzbild-erzeugenden Schicht im Mittel 0,60 µm betrug.

[0397] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0398] Die Oberflächenrauheit Rz der bilderzeugenden Schicht betrug 0,70 µm.

[0399] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeignet 10 g oder mehr beträgt.

[0400] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 9,3 mmHg (näherungsweise 1,24 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0401] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder weniger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0402] Die Oberflächenenergie betrug 29 mJ/m² und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 94,8°.

[0403] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 168 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf der belichteten Oberfläche mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes Y]

[0404] Das Thermoübertragungsblatt Y wurde auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für die Gelbbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes Y wies eine Dicke von 0,42 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von gelben Pigmenten)

Gelbe Pigmentzusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	7,1 Teile
Gelbpigment 180 (C.I. Nr. 21290) (Novoperm Yellow P-HG, hergestellt von Clariant Japan Co., Ltd.)	12,9 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

Gelbe Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	7,1 Teile
Gelbpigment 139 (C.I. No. 56298) (Novoperm Yellow M2R 70, hergestellt von Clariant Japan Co., Ltd.)	12,9 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für Gelbbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von gelben Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 95:5, teilbezogen)	126 Teile
Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	4,6 Teile
Wachsverbindungen	
Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Erucinsäureamid (diamid L-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile
Ölsäureamid (Diamid O-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	0,7 Teile

Nichtionisches Tensid (Chemistat 1100, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,4 Teile
Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	2,4 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	793 Teile
Methylethylketon	198 Teile

[0405] Die physikalischen Eigenschaften der so erzeugten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0406] Die Oberflächenrauheit Rz der so hergestellten bilderzeugenden Schicht betrug 0,78 µm.

[0407] Die optische Reflexionsdichte betrug 1,01.

[0408] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0409] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 2,3 mmHg (näherungsweise 0,31 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0410] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,1.

[0411] Die Oberflächenenergie betrug 24 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 108,1°.

[0412] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 150 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes M]

[0413] Das Thermoübertragungsblatt M wurde auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für die Purpurbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für die Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes M wies eine Dicke von 0,38 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von Purpur-Pigmenten)

Purpur-Pigmentzusammensetzung (1):

Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat-Erweichungspunkt: 57°C)	12,6 Teile
Rotpigment 57:1 (C.I. Nr. 15850:1) (Symuler Brilliant Carmine 6B-229, hergestellt von Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	80,4 Teile

Purpur-Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat-Erweichungspunkt: 57°C)	12,6 Teile
Rotpigment 57:1 (C.I. Nr. 15850:1) (Lionol Red 6B-4290G, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe Solsperse S-20000, hergestellt von ICI Co., Ltd.)	0,6 Teile
n-Propylalkohol	79,4 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für die Purpurbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von Purpur-Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 95:5, teilbezogen)	163 Teile
Polyvinylbutyral (Denka Butyral #2000-L, hergestellt von Electro Chemical Industry Co., Ltd., Vicat Erweichungspunkt: 57°C)	4,0 Teile
Wachsverbindungen	
Stearinsäureamid (Neutron 2, hergestellt von Nippon Fine Chemical Co., Ltd.)	2,0 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Palmitinsäureamid (Diamid KP, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	2,0 Teile
Ölsäureamid (Diamid O-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Nichtionisches Tensid (Chemistat 1100, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,7 Teile

Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	4,6 Teile
Pentaerythritoltetraacrylat (NK Ester A-TMMT, hergestellt von Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.)	2,5 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	1,3 Teile
n-Propylalkhol	848 Teile
Methylethylketon	246 Teile

[0414] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0415] Die Dicke der Schicht betrug 0,38 µm.

[0416] Die Oberflächenrauheit Rz der bilderzeugenden Schicht betrug 0,90 µm.

[0417] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0418] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 3,5 mmHg (näherungsweise 0,47 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0419] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Ober-

fläche konkret 0,08.

[0420] Die Oberflächenenergie betrug 25 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 98,8°.

[0421] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 160 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Thermoübertragungsblattes C]

[0422] Es wurde ein Thermoübertragungsblatt C auf die gleiche Weise wie das Thermoübertragungsblatt K hergestellt, außer dass die folgende Beschichtungszusammensetzung für eine Blaugrünbild-erzeugende Schicht anstelle der Beschichtungszusammensetzung für eine Schwarzbild-erzeugende Schicht verwendet wurde. Die bilderzeugende Schicht des so hergestellten Thermoübertragungsblattes C wies eine Dicke von 0,45 µm auf.

(Zusammensetzung der Mutterdispersion von Blaugrün-Pigmenten)

Blaugrün-Pigmentzusammensetzung (1)

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Blaupigment 15:4 (C.I. Nr. 74160) (Cyanine Blue 700-10FG, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (PW-36, hergestellt von Kusumoto Chemical Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	110 Teile

Blaugrün-Pigmentzusammensetzung (2):

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	12,6 Teile
Blaupigment 15 (C.I. Nr. 74160) (Lionol Blue 7027, hergestellt von Toyo Ink Mfg. Co., Ltd.)	15,0 Teile
Dispersionshilfe (PW-36, hergestellt von Kusumoto Chemical Co., Ltd.)	0,8 Teile
n-Propylalkohol	110 Teile

(Beschichtungszusammensetzung für die Blaugrünbild-erzeugende Schicht)

Die vorstehende Mutterdispersion von Blaugrün-Pigmenten (Verhältnis Zusammensetzung (1)/Zusammensetzung (2) = 90:10, teilbezogen)	118 Teile
Polyvinylbutyral Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	5,2 Teile
Anorganisches Pigment (MEK-ST)	1,3 Teile
Wachsverbindungen	
Behensäureamid (Diamid BM, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	2,0 Teile
Laurinsäureamid (Diamid Y, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Erucinsäureamid (Diamid L-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	2,0 Teile
Ölsäureamid (Diamid O-200, hergestellt von Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.)	1,0 Teile
Geigenharz (KE-311, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.)	2,8 Teile

Pentaerythrittetraacrylat (NK Ester A-TMMT, hergestellt von Shin-Nakamura Ltd.)	1,7 Teile
Tensid (Megafac F-176PF, Feststoffgehalt: 20 %, hergestellt von Dai-Nippon Ink & Chemicals Inc.)	1,7 Teile
n-Propylalkohol	890 Teile
Methylethylketon	247 Teile

[0423] Die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten bilderzeugenden Schicht waren wie folgt.

[0424] Die Dicke der Schicht betrug 0,45 µm.

[0425] Die Oberflächenrauheit Rz der bilderzeugenden Schicht betrug 0,81 µm.

[0426] Die Oberflächenhärte der bilderzeugenden Schicht betrug konkret zumindest 200 g, gemessen mit einer Saphirnadel, obwohl sie geeigneterweise 10 g oder höher beträgt.

[0427] Der Smooster-Wert der Oberfläche der bilderzeugenden Schicht betrug 7,0 mmHg (näherungsweise 0,93 kPa), obwohl er vorzugsweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt.

[0428] Obwohl er vorzugsweise 0,2 oder niedriger beträgt, betrug der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche konkret 0,08.

[0429] Die Oberflächenenergie betrug 25 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 98,8°.

[0430] Die Deformationsrate der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht betrug 160 %, wenn die Aufnahme mit Laserlicht mit einer Lichtintensität von 1.000 W/mm² auf den belichteten Bereichen mit einer Lineargeschwindigkeit von 1 m/sek oder höher durchgeführt wurde.

[Herstellung des Bildaufnahmeblattes]

[0431] Unter Verwendung der folgenden Inhaltsstoffe wurden Beschichtungszusammensetzungen für die Dämpfungsschicht- und Bildaufnahmeschichten hergestellt.

(1) Beschichtungszusammensetzung für die Dämpfungsschicht:

Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer (Hauptbindemittel, MPR-TSL, hergestellt von Nisshin Chemical Industry Co., Ltd.)	20 Teile
Weichmacher (Paraplex G-40, hergestellt von CP. Hall Company)	10 Teile
Tensid (vom fluorierten Typ, Beschichtungshilfe) (Megafac F-177, hergestellt von Dainippon Ink & Chemicals Inc.)	0,5 Teile
Antistatikmittel (quaternäres Ammoniumsalz) (SAT-5 Supper (IC), hergestellt von Nippon Junyaku Co., Ltd.)	0,3 Teile
Methylethylketon	60 Teile
Toluol	10 Teile
N,N-Dimethylformamid	3 Teile

(2) Beschichtungszusammensetzung für Bildaufnahmeschicht:

Polyvinylbutyral (Esleck B BL-SH, hergestellt von Sekisui Chemical Co., Ltd.)	8 Teile
Antistatikmittel (Sanstat 2012A, hergestellt von Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	0,7 Teile
Tensid (Megafac F-177, hergestellt von Dainippon Ink & Chemicals Inc.)	0,1 Teile
n-Propylalkohol	20 Teile
Methanol	20 Teile
1-Methoxy-2-propanol	50 Teile

[0432] Mittels eines Beschichters mit schmalen Rand wurde die Beschichtungszusammensetzung für die Dämpfungsschicht auf einen 130 µm dicken weißen PET-Träger (Lumiler #130E58, hergestellt von Toray Industries, Inc.) beschichtet und dann getrocknet. Ferner wurde die Beschichtungszusammensetzung für die Bildaufnahmeschicht auf die gebildete Dämpfungsschicht beschichtet und dann getrocknet. Hierin wurden die Mengen der ersten und der zweiten Zusammensetzung so eingestellt, dass sie Trockendicken von etwa 20 µm bzw. etwa 2 µm aufwiesen. Der weiße PET-Träger war ein hohlraumhaltiger Kunststoffträger (Gesamtdicke: 130 µm, spezifische Dichte: 0,8), der durch Laminieren von Titandioxid-haltigen Polyethylenterephthalat-schichten (Dicke: 7 µm, Titandioxidgehalt: 2 %) auf beide Seiten der hohlraumhaltigen Polyethylenterephthalat-

latschicht (Dicke: 116 µm, Porosität: 20 %) hergestellt wurde. Das so hergestellte Laminat wurde zu einer Rolle gewickelt, für 1 Woche bei Raumtemperatur gelagert und zum Aufnehmen von Bildern mit Laserlicht verwendet.

[0433] Die so gebildete Bildaufnahmeschicht wies die nachstehend beschriebenen physikalischen Eigenschaften auf.

[0434] Die Oberflächenrauheit Rz der Bildaufnahmeschicht betrug 0,6 µm.

[0435] Der Smooster-Wert der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug, obwohl der geeigneterweise 0,5 bis 50 mmHg (näherungsweise 0,0665 bis 6,65 kPa) unter Bedingungen von 23°C bis 55 % relativer Luftfeuchtigkeit beträgt, konkret 0,8 mmHg (näherungsweise 0,11 kPa) unter den gleichen Bedingungen.

[0436] Der statische Reibungskoeffizient der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug konkret 0,37, obwohl er geeigneterweise 0,08 oder weniger beträgt.

[0437] Die Oberflächenenergie der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht betrug 29 mJ/m², und der Kontaktwinkel in Bezug auf Wasser betrug 85,0°.

[Erzeugung von Übertragungsbildern]

[0438] Hierin wurde das in [Fig. 4](#) veranschaulichte System als bilderzeugendes System eingesetzt. Die Aufnahmevorrichtung, die in dem System verwendet wurde, war Luxel FINALPROOF 5600. Die Bilder wurden auf Druckpapier in Übereinstimmung mit der bilderzeugenden Sequenz des vorliegenden Systems und des hierin eingesetzten Übertragung-auf-Papier-Verfahrens übertragen.

[0439] In den Zuführ- und Beförderungsbereichen der Thermoübertragungsblätter und denen der Bildaufnahmeblätter waren Adhäsivwalzen installiert, die aus den in Tabelle 4 angegebenen Materialien bestanden.

[0440] Das oben hergestellte Bildaufnahmeblatt (mit einer Größe von 56 cm × 79 cm) wurde um eine rotierende Trommel gewickelt, die einen Durchmesser von 38 cm aufwies und mit Ansauglöchern von 1 mm Durchmesser zur Vakuumabsorption (mit einer Dichte von einem Loch je einer Fläche von 3 cm × 8 cm) versehen war, und hierauf im Vakuum adsorbiert. Dann wurde das Thermoübertragungsblatt K, (schwarz) zu einer Größe von 61 cm × 84 cm zugeschnitten, auf das Bildaufnahmeblatt überlagert, so dass es gleichmäßig über das Bildaufnahmeblatt überstand, und in engen Kontakt mit dem Bildaufnahmeblatt gebracht, während Luft mittels Andruckwalzen herausgequetscht wurde und Luft in die Ansauglöcher gesogen wurde, um hierdurch ein Laminat des Bildaufnahmeblattes und des Thermoübertragungsblattes herzustellen. Hierin betrug der Dekompressionsgrad, relativ zu einem Druck von einer Atmosphäre in dem Zustand, in dem die Ansauglöcher blockiert waren, -150 mmHg (näherungsweise 81,13 kPa).

[0441] Dann wurde die Trommel rotieren gelassen und das Laserbild-(Druckbild-) Aufnahmen wurden auf dem um die Trommel gewickelten Laminat durchgeführt. Hierin wurde Halbleiter-Laserlicht mit einer Wellenlänge von 808 nm auf der Laminatoberfläche von außerhalb der Trommel gesammelt, um so einen Punkt mit einer Größe von 7 µm auf der Oberfläche der Licht-in-Wärme-Umwandlungsschicht zu bilden, und gleichzeitig wurde in die Richtung senkrecht (sub-scanned) zur Rotationsrichtung der rotierenden Trommel (Haupt-Scan-Richtung) bewegt. Die Bedingungen der Laserbestrahlung waren wie folgt.

[0442] Das in diesem Beispiel verwendete Laserlicht war eine zweidimensionale Anordnung von mehreren Strahlen in der Form eines Parallelogramms, das sich aus 5 Spalten entlang der Richtung der Haupt-Scan-Richtung und 3 Zeilen entlang der Richtung der Sub-Scan-Richtung zusammensetzte.

Laserleistung:	110 mW
Trommel-Umdrehungszahl:	500 U/min
Haupt-Scan-Geschwindigkeit:	4 m/sek
Sub-Scan-Abstand:	6,35 µm
Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit:	drei Bedingungen von 20°C–40 %, 23°C–50 % und 26°C–65 %.

[0443] Da der geeignete Durchmesser einer Belichtungstrommel zumindest 360 mm beträgt, wurde in diesem

Beispiel eine Trommel mit einem Durchmesser von 380 mm verwendet.

[0444] Zusätzlich betrug die Bildgröße 515 mm × 728 mm, und die Auflösung betrug 2.600 dpi.

[0445] Nach der Laseraufnahme wurde das Laminat von der Trommel entfernt, und das Thermoübertragungsblatt K wurde manuell von dem Bildaufnahmeblatt abgelöst. Als Ergebnis wurde bestätigt, dass nur die laserbestrahlten Bereiche der bilderzeugenden Schicht von dem Thermoübertragungsblatt K auf das Bildaufnahmeblatt übertragen worden waren.

[0446] Auf die gleiche Weise wie oben beschrieben wurden Bilder von dem Thermoübertragungsblatt Y, dem Thermoübertragungsblatt M und dem Thermoübertragungsblatt C auf das Bildaufnahmeblatt übertragen. Die übertragenen Bilder der vier Farben wurden ferner auf Aufnahmepapier übertragen, um hierdurch mehrfarbige Bilder zu erzeugen. Sogar wenn die Laseraufnahmen unter verschiedenen Umgebungstemperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen unter Verwendung von hochenergetischem Laserlicht mit einer zweidimensionalen Anordnung von mehreren Strahlen durchgeführt wurde, wurden mehrfarbige Bilder von hoher Qualität und mit konsistenten Übertragungsdichten gebildet.

[0447] Die Übertragung auf Druckpapier wurde unter Verwendung einer Thermoübertragungseinheit, die ein Einfügeboard aufwies, dessen Material einen kinetischen Reibungskoeffizienten von 0,1 bis 0,7 gegenüber der Polyethylenterephthalatfolie aufwies, und mit einer Beförderungsgeschwindigkeit, die in dem Bereich von 15 bis 50 mm/sek eingestellt war, durchgeführt. Da die geeignete Vickers-Härte des Heißwalzenmaterials in einer Thermoübertragungseinheit von 10 bis 100 beträgt, wurde für ein Heißwalzenmaterial mit einer Vickers-Härte von 70 für die vorliegende Thermoübertragungseinheit verwendet.

[0448] Die unter drei unterschiedlichen Umgebungstemperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen erhaltenen Bilder wiesen alle eine gute Qualität auf.

[0449] Die optischen Reflexionsdichten der auf spezielles Kunstpapier, das als Druckpapier verwendet wurde, übertragenen Bilder wurden mit einem Dichtemesser, X-rite 938 (hergestellt von X-rite Co.) in Y-, M-, C- und K-Modi für die Y-, M-, C- bzw. K-Farben gemessen.

[0450] Die optischen Reflexionsdichten jeder Farbe und das Verhältnis der optischen Reflexionsdichte zur Dicke der bilderzeugenden Schicht (μm) sind in Tabelle 6 gezeigt.

Tabelle 6

	Optische Reflexionsdichte	Optische Reflexionsdichte/ Dicke der bilderzeugenden Schicht
Farbe Y	1,01	2,40
Farbe M	1,51	3,97
Farbe C	1,59	3,03
Farbe K	1,82	3,03

[0451] Nachstehend werden Referenzbeispiele erklärt.

[0452] In Referenzbeispiel 2-1 wurden die übertragenen Bilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 3-1 erzeugt, außer dass der Ansaugdruck zu 30 mmHg verändert wurde.

[0453] In Referenzbeispiel 2-2 wurden andererseits übertragene Bilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 3-1 erzeugt, außer dass der Ansaugdruck zu 600 mmHg verändert wurde. In Referenzbeispiel 2-3 wurden übertragene Bilder auf die gleiche Weise wie in Beispiel 3-1 erzeugt, außer dass partikuläres Silica, Seehoster KE-P150, von der Mattierungsmitteldispersion entfernt wurde, die bei jedem der Thermoübertragungsblätter der verschiedenen Farben verwendet wurde.

[0454] Bezüglich der Oberflächenrauheit betragen die Rz-Werte der Schwarz-, Gelb-, Purpur- und Blaugrün-bilderzeugenden Schichten 0,16 µm, 0,17 µm, 0,15 µm bzw. 0,13 µm.

[0455] Die Ergebnisse der Beispiele und Referenzbeispiele sind in Tabelle 7 gezeigt.

Tabelle 7

	Lufteinschluss zwischen dem Bildaufnahmeblatt und dem Thermoüber- tragungsblatt	Abdruck von Ansauglöchern auf den übertragenen Bildern
Beispiel 3-1	unsichtbar	unsichtbar
Referenz- beispiel 2-1	sichtbar	unsichtbar
Referenz- beispiel 2-2	unsichtbar	sichtbar
Referenz- beispiel 2-3	sichtbar	unsichtbar

[0456] Wie in Tabelle 7 gezeigt, war in Beispiel 3-1 kein Lufteinschluss zwischen dem Bildaufnahmeblatt und jedem der Thermoübertragungsblätter mit dem bloßen Auge sichtbar, und es wurden keine Abdrücke der Ansauglöcher auf den übertragenen Bildern visuell erkannt.

[0457] Andererseits war in den Referenzbeispielen 2-1 und 2-3 ein Lufteinschluss zwischen dem Bildaufnahmeblatt und jedem der Thermoübertragungsblätter mit dem bloßen Auge sichtbar, und in Referenzbeispiel 2-2 wurden Abdrücke der Ansauglöcher auf den übertragenen Bildern visuell erkannt. Dies heißt, jedes Referenzbeispiel war bezüglich der Untersuchungsergebnisse dem Beispiel 3-1 unterlegen.

[0458] Wenn die anderen Leistungseigenschaften (Punktform, Wiederholungs-Reproduzierbarkeit, Reproduktion von Farbe und Qualität der Zeichen) des Beispiels 3-1 bewertet wurden, waren die Ergebnisse herausragenderweise die gleichen wie in Beispiel 2-1.

[0459] Die Abzugsprodukte, die von der Erfindung entwickelt worden sind, haben die neuen Probleme eines Laser-Thermoübertragungssystems auf Grundlage der Dünnfilm-Übertragungstechniken gelöst, und haben scharfe Punkte zum Erhöhen der Bildqualität durch Versehen der Dünnfilm-Thermoübertragungssysteme mit verschiedenen Techniken verwirklicht. Spezifisch hat die Erfindung ein Laser-Thermoübertragungs-Aufnahmesystem für die DDCP entwickelt, das die Übertragung auf Druckpapier, die Ausgabe realer Punkte, die Verwendung von Pigmenten, bilderzeugende Materialien in B2-Größe, Bildaufnahmeblätter, die das kontinuierliche Stapeln vieler Blätter ermöglichen, eine Ausgabebaugruppe und hoch-qualitative CMS-Software umfasst. Auf diese Art hat die Erfindung eine Systemstruktur formuliert, die die Fähigkeiten von hoch-auflösenden Materialien vollständig ausnutzt. Spezifischer stellt die Erfindung Kontaktabzüge zur Verfügung, die in der Lage sind, die Rolle von Druckfahnen und Farbabzügen im Analogmodus als Antwort auf die filmlose Plattenherstellung im CTP-Zeitalter einzunehmen. Die vorliegenden Abzüge können eine Farbproduktion erreichen, die Ausdrucken zur Genehmigung durch den Kunden und Farbabzügen im Analogmodus entsprechen. Die Erfindung verwendet Färbematerialien vom Pigment-Typ, ermöglicht die Übertragung auf Druckpapier, und kann ein Moire-freies digitales direktes Farbabzugssystem (DDCP-System) zur Verfügung stellen. Ferner ermöglicht die Erfindung die Übertragung auf Druckpapier und verwendet Färbematerialien von Pigment-Typ, und kann ein DDCP-System zum Bilden großformatiger (A2/B2-Größe oder größer) Abzüge zur Verfügung stellen, die Ausdrucken hochgradig ähnlich sind. Erfindungsgemäße wird ein Laser-Dünnfilm-Thermoübertragungsverfahren eingesetzt, es werden Färbematerialien vom Pigment-Typ verwendet, es wird eine Aufnahme realer Punkte durchgeführt, und es wird die Übertragung auf Druckpapier durchgeführt. Darüber hinaus kann die Erfindung ein Mehrfarb-Bilderzeugungsverfahren zur Verfügung stellen, das die Erzeugung von Bildern mit hoher Qualität und konsistenten Übertragungsdichten auf Bildaufnahmeblätter ermöglicht, sogar wenn die Aufnahme mit

Hochenergielaser unter Verwendung einer zweidimensionalen Multi-Strahlanordnung von Laserlicht unter verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen durchgeführt wird.

Patentansprüche

1. Aufzeichnungsverfahren mittels Laser-Thermoübertragung, das umfasst:

Abgeben eines Thermoübertragungsblattes und eines Bildaufnahmeblattes von einer Rolle jedes Blattes an eine Belichtungs-Aufnahmebaugruppe, wobei das Thermoübertragungsblatt eine bilderzeugende Schicht beinhaltet, und das Bildaufnahmeblatt beinhaltet eine Bildaufnahmeschicht, und die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes ist auf der Rolle nach aussen angeordnet;
 Schneiden jedes der Blätter zu Stücken einer vorbestimmten Länge;
 Überlagern von jedem der geschnittenen Stücke des Bildaufnahmeblattes auf jedes der geschnittenen Stücke des Thermoübertragungsblattes, so dass die Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes der bilderzeugenden Schicht des Thermoübertragungsblattes gegenüberliegt;
 Laden einer Belichtungstrommel, die in der Belichtungs-Aufnahmebaugruppe installiert ist, mit den so überlagerten Stücken der Blätter; und
 Bestrahlen der auf die Belichtungstrommel geladenen Blätter mit einem Laserstrahl gemäss Bildinformationen, wobei der Laserstrahl in dem Thermoübertragungsblatt absorbiert und in Wärme umgewandelt wird und ein Bild auf das Bildaufnahmeblatt durch die aus dem Laserstrahl umgewandelte Wärme übertragen wird, worin jede Oberfläche des Thermoübertragungsblattes und des Bildaufnahmeblattes durch In-Kontakt-Bringen mit einer Adhäsivwalze, die ein adhäsives Material auf ihrer Oberfläche beinhaltet, gereinigt wird, wobei die Adhäsivwalze in irgendeinem von einem zuführenden Teil und einem befördernden Teil des Thermoübertragungsblattes und des Bildaufnahmeblattes in der Belichtungs-Aufnahmebaugruppe angeordnet ist, wobei das Bildaufnahmeblatt eine Dicke von 110 bis 160 μm und eine Steifigkeit von 50 bis 80 g aufweist, und zumindest eines von Stücken des Thermoübertragungsblattes und Stücken des Bildaufnahmeblattes gestapelt wird, während Luft geblasen wird.

2. Laser-Thermoübertragungsverfahren gemäss Anspruch 1, worin:

die Oberfläche der bilderzeugenden Schicht in dem Thermoübertragungsblatt eine Oberflächenrauigkeit R_z von 0,5 bis 3,0 μm oder weniger aufweist und die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht in dem Bildaufnahmeblatt eine Oberflächenrauigkeit R_z von 4,0 μm oder weniger aufweist, und die überlagerten Stücke des Thermoübertragungsblattes und des Bildaufnahmeblattes durch Saugen bei einem reduzierten Druck von 6.670 bis 66.700 Pa (50 bis 500 mmHg) auf die Belichtungstrommel geladen werden.

3. Aufzeichnungsverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2 beschrieben, worin das Bildaufnahmeblatt eine Adhäsionskraft von 20 bis 100 mN/cm zwischen der Oberfläche der Bildaufnahmeschicht und einer Unterschicht aufweist, die unterhalb der Bildaufnahmeschicht vorgesehen wird, und die Adhäsivwalze ist eine Adhäsiv-Kautschukwalze, die Titandioxid und eine Verbindung als ein Walzenmaterial enthält, die zumindest eines von funktionellen C-O- und Si-O-Gruppen aufweist.

4. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 3 beschrieben, worin die Oberfläche der bilderzeugenden Schicht in dem Thermoübertragungsblatt eine Oberflächenrauigkeit R_z von 0,5 bis 3,0 μm und einen Reibungskoeffizienten von 0,8 oder weniger aufweist, und die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht in dem Bildaufnahmeblatt weist eine Oberflächenrauigkeit R_z von 4 μm oder weniger und einen Reibungskoeffizienten von 0,7 oder weniger auf.

5. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2 beschrieben, worin das übertragene Bild eine Auflösung von 2.400 dpi oder mehr aufweist.

6. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2 beschrieben, worin die bilderzeugende Schicht in dem Thermoübertragungsblatt ein Verhältnis einer optischen Dichte (OD) zu einer Schichtdicke: OD/Schichtdicke (Einheit: μm) von 1,80 oder mehr aufweist.

7. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2, worin die bilderzeugende Schicht in dem Thermoübertragungsblatt und die Bildaufnahmeschicht in dem Bildaufnahmeblatt jeweils einen Kontaktwinkel mit Wasser von 7,0 bis 120° aufweisen.

8. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2 beschrieben, worin ein Aufnahmebereich des Mehrfarbenbildes durch ein Produkt einer Länge von 515 mm oder mehr und einer Breite von 728 mm oder mehr definiert ist.

9. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2 beschrieben, worin ein Aufnahmebereich des Mehrfarbenbildes durch ein Produkt einer Länge von 594 mm oder mehr und einer Breite von 841 mm oder mehr definiert ist.

10. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2 beschrieben, worin das Verhältnis einer optischen Dichte (OD) der bilderzeugenden Schicht in dem Thermoübertragungsblatt zu einer Dicke der bilderzeugenden Schicht: OD/Schichtdicke (Einheit: μm) 1,80 oder mehr beträgt und die Bildaufnahmeschicht in dem Bildaufnahmeblatt einen Kontaktwinkel mit Wasser von 86° oder weniger aufweist.

11. Aufnahmeverfahren mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 1 oder 2 beschrieben, worin die bilderzeugende Schicht in dem Thermoübertragungsblatt ein Verhältnis einer optischen Dichte (OD) zu einer Schichtdicke: OD/Schichtdicke (Einheit: μm) von 2,50 oder mehr aufweist.

12. Vorrichtung zur Aufnahme mittels Laser-Thermoübertragung, worin ein Thermoübertragungsblatt und ein Bildaufnahmeblatt von einer Rolle jedes Blattes an eine Belichtungs-Aufnahmebaugruppe abgegeben werden, worin das Thermoübertragungsblatt eine bilderzeugende Schicht beinhaltet und die Oberfläche der Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes in der Rolle nach aussen angeordnet ist, worin jedes der Blätter zu Stücken einer vorbestimmten Länge geschnitten wird, und jedes der geschnittenen Stücke des Bildaufnahmeblattes auf jedes der geschnittenen Stücke des Thermoübertragungsblattes überlagert wird, so dass die Bildaufnahmeschicht des Bildaufnahmeblattes der bilderzeugenden Schicht des Thermoübertragungsblattes gegenüber liegt, eine Belichtungstrommel, die in der Belichtungs-Aufnahmebaugruppe installiert ist, mit den so überlagerten Stücken der Blätter beladen wird, die auf die Belichtungstrommel geladenen Blätter mit einem Laserstrahl gemäss Bildinformationen bestrahlt werden, wobei der Laserstrahl in dem Thermoübertragungsblatt absorbiert und in Wärme umgewandelt wird, und ein Bild auf das Bildaufnahmeblatt durch die aus dem Laserstrahl umgewandelte Wärme übertragen wird, die Belichtungs-Aufnahmebaugruppe mit einer Adhäsivwalze in zumindest einem von einem zuführenden Teil und einem befördernden Teil des Thermoübertragungsblattes und des Bildaufnahmeblattes ausgerüstet ist, und die Adhäsivwalze weist an ihrer Oberfläche ein adhäsives Material auf, das Bildaufnahmeblatt eine Dicke von 110 bis 160 μm und eine Steifigkeit von 50 bis 80 g aufweist, die Vorrichtung zur Aufnahme mittels Laser-Thermoübertragung mit einer Luftstapelvorrichtung in der Umgebung einer Auslassöffnung versehen ist, worin die Luftstapelvorrichtung Luft auf zumindest eines der Stücke des Thermoübertragungsblattes und der Stücke des Bildaufnahmeblattes bläst, wenn jedes der Blätter gestapelt wird.

13. Vorrichtung zur Aufnahme mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 12 beschrieben, worin das Thermoübertragungsblatt und das Bildaufnahmeblatt in Kontakt mit der Adhäsivwalze gebracht werden, um Oberflächen der Blätter zu reinigen, und die Adhäsivwalze ist eine Adhäsiv-Kautschukwalze, die Titandioxid und eine Verbindung als Walzenmaterial enthält, die zumindest eines von einer funktionellen C-O- und Si-O-Gruppe aufweist.

14. Vorrichtung zur Aufnahme mittels Laser-Thermoübertragung wie in Anspruch 12 beschrieben, worin das Thermoübertragungsblatt und das Bildaufnahmeblatt in Kontakt mit der Adhäsivwalze gebracht werden, um Oberflächen der Blätter zu reinigen, und das Thermoübertragungsblatt und das Bildaufnahmeblatt werden durch Saugen bei einem reduzierten Druck von 6.670 bis 66.700 Pa (50 bis 500 mmHg) auf die Belichtungstrommel geladen.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1 (a)

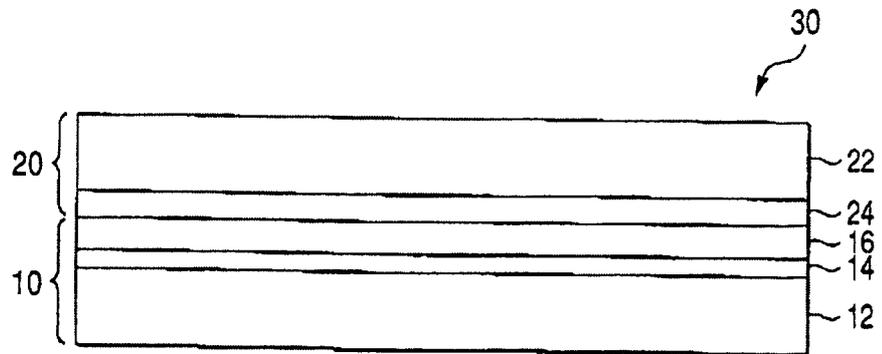


FIG. 1 (b)

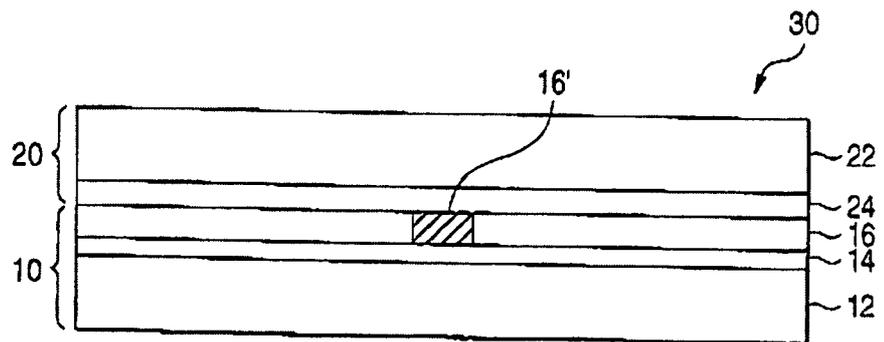


FIG. 1 (c)

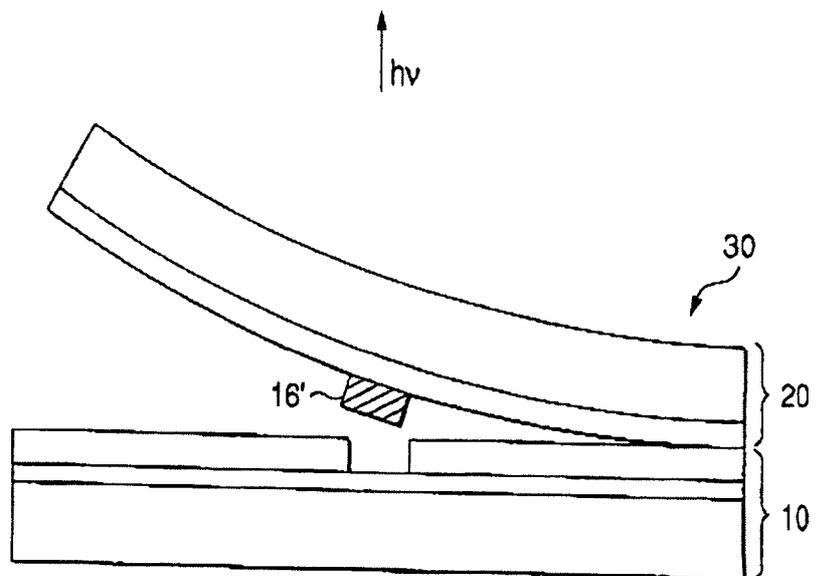


FIG. 2

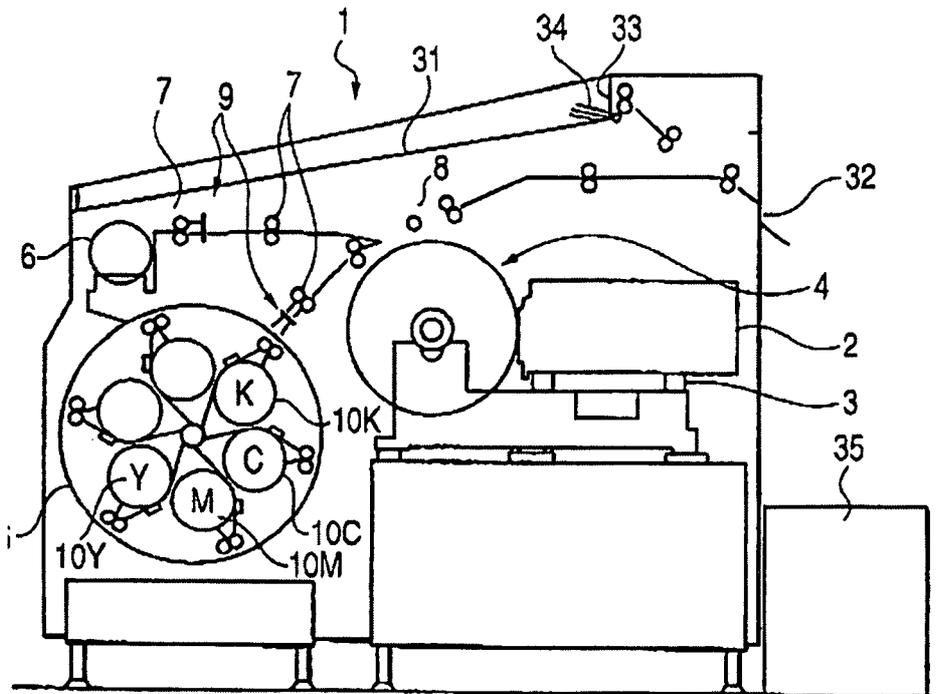


FIG. 3

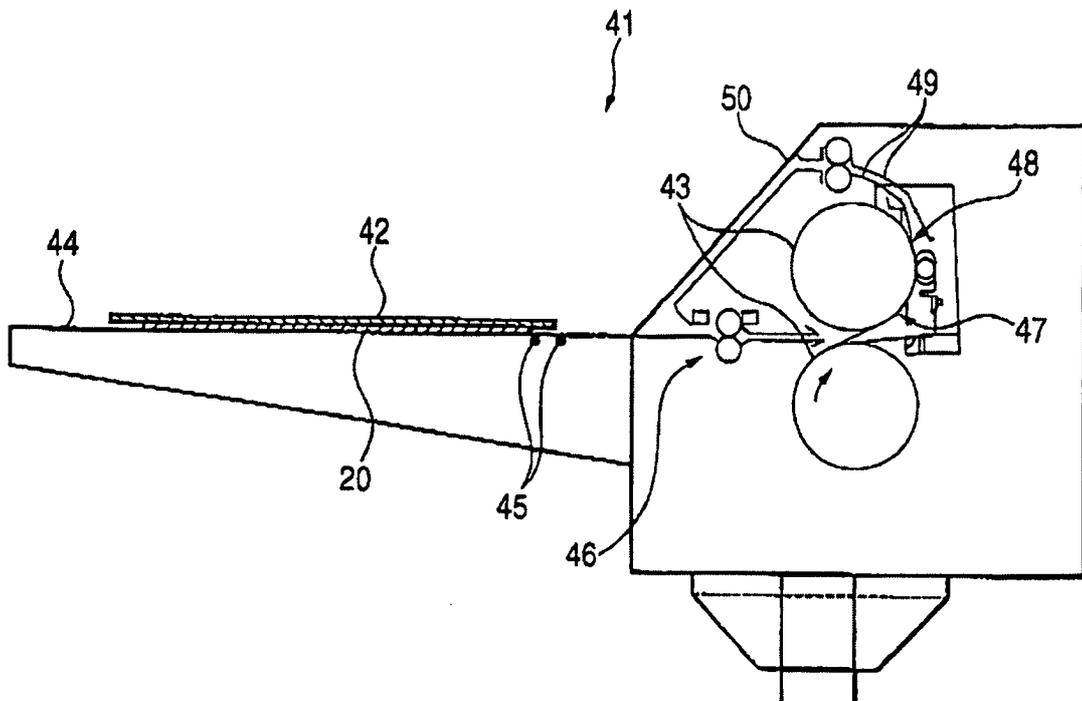


FIG. 4

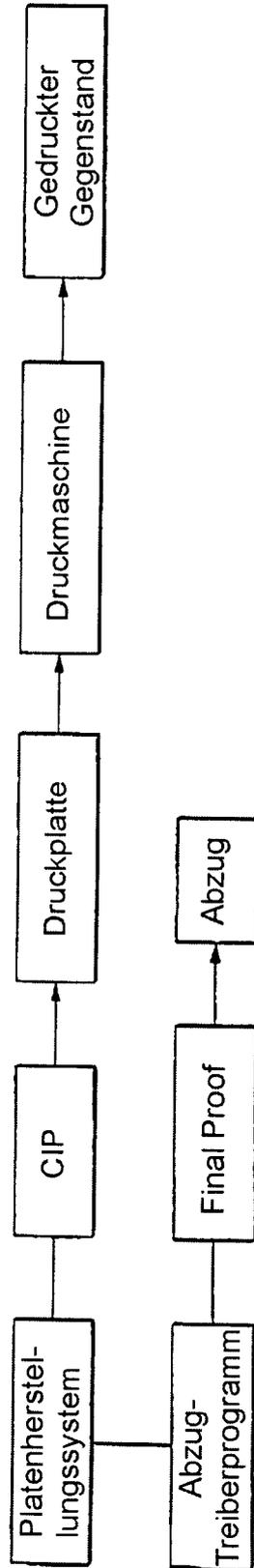


FIG. 5

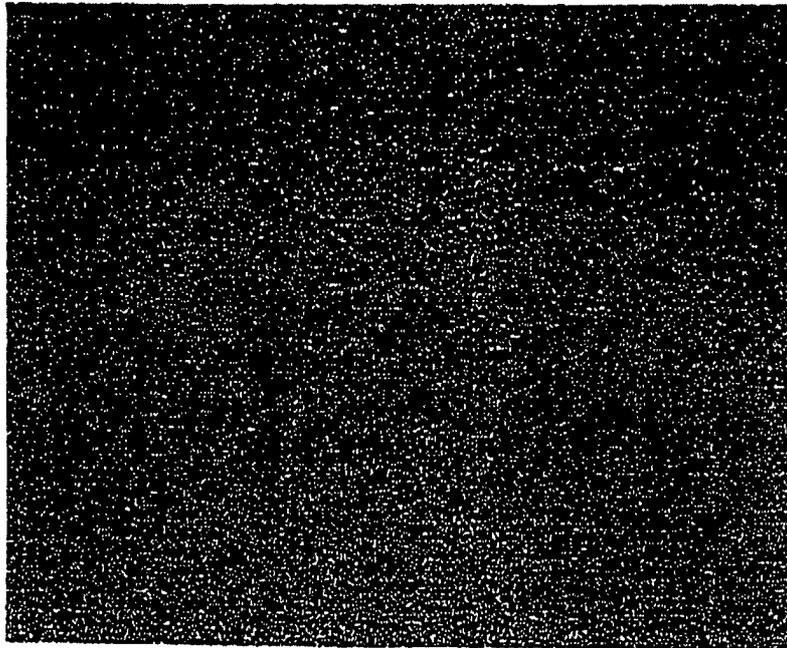


FIG. 6

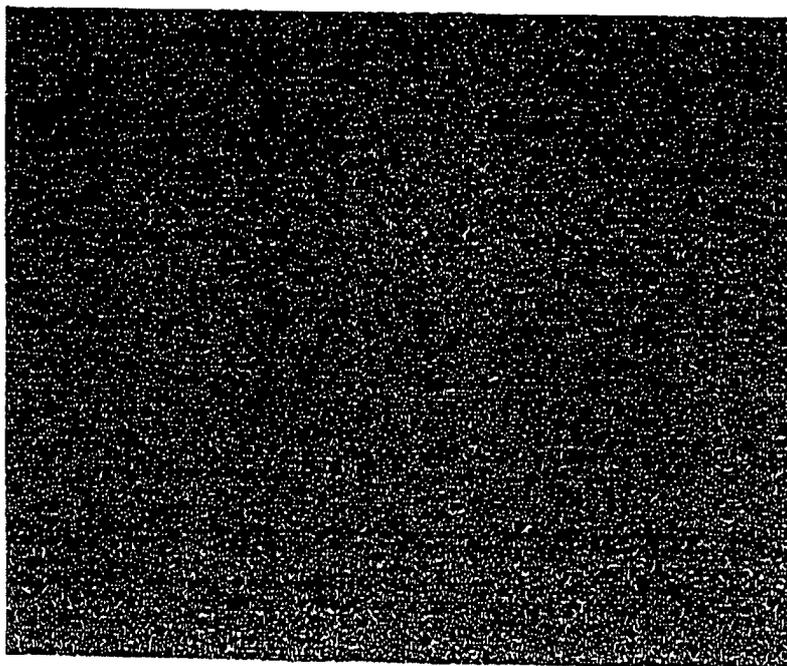


FIG. 7



FIG. 8

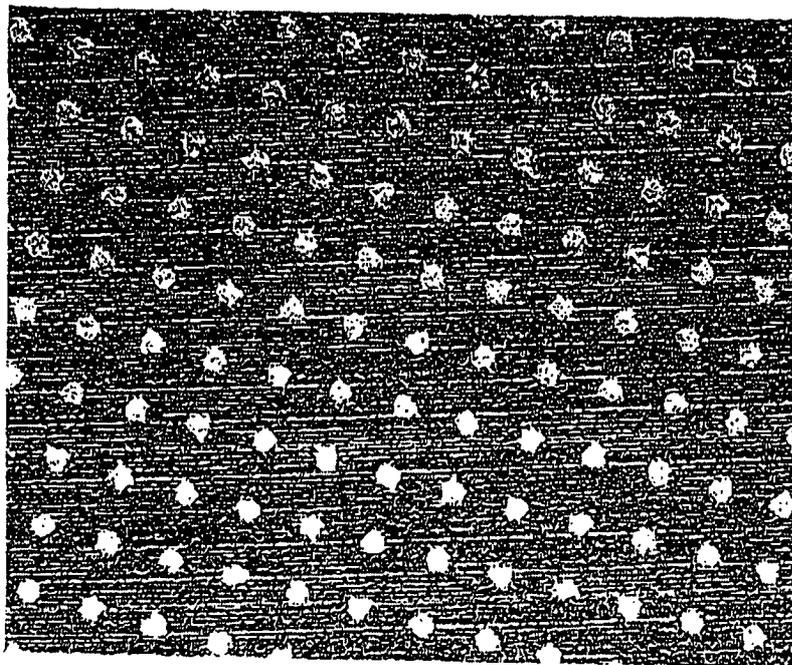


FIG. 9

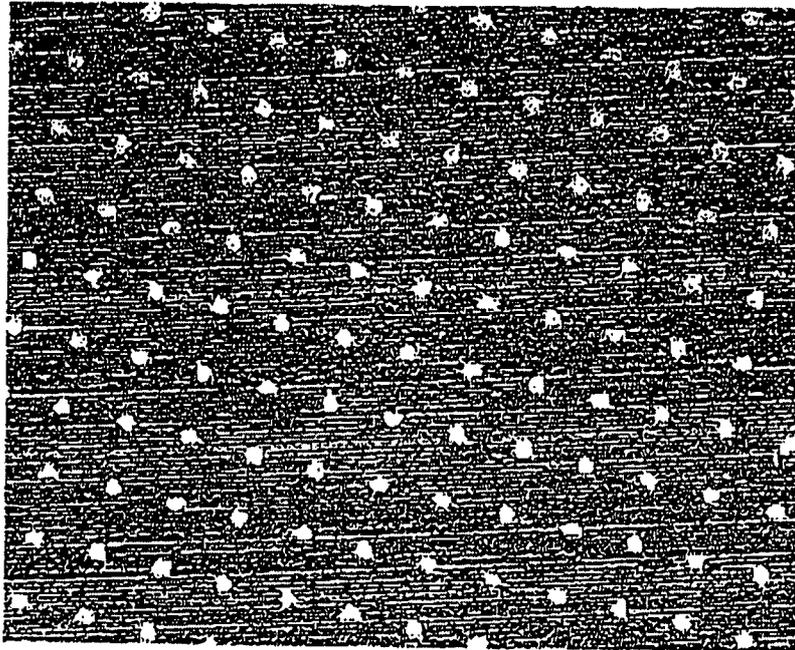


FIG. 10

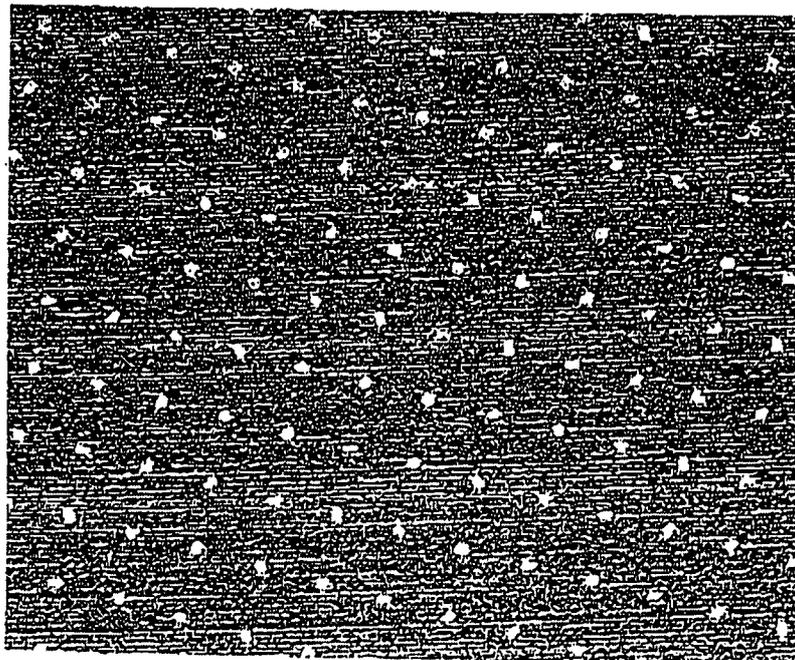


FIG. 11

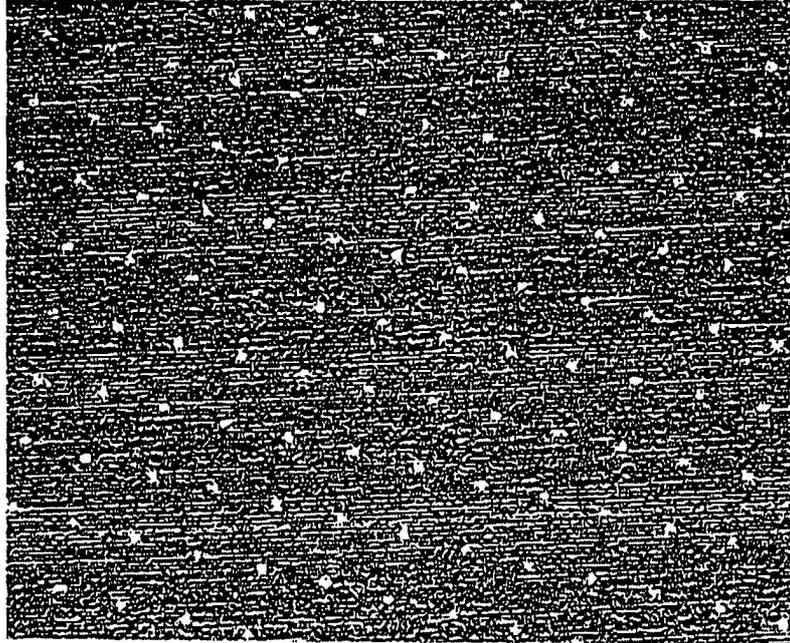


FIG. 12

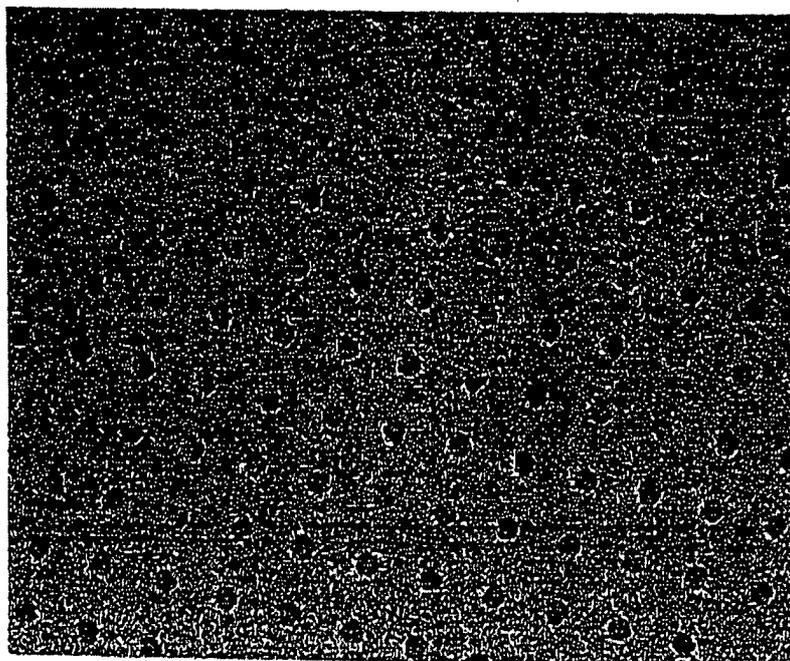
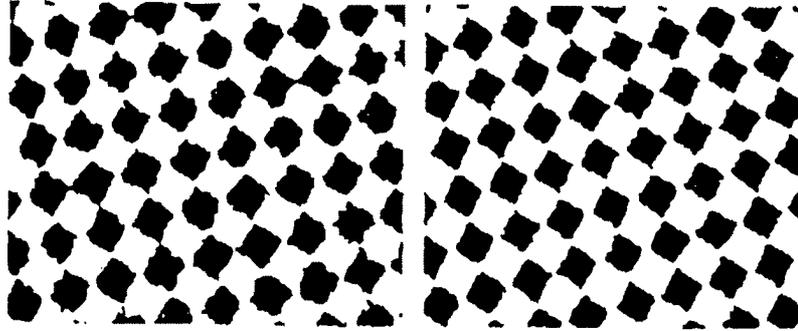


FIG. 13



Vergrößerte Ansicht der Punkte im gedruckten Gegenstand

FIG. 14

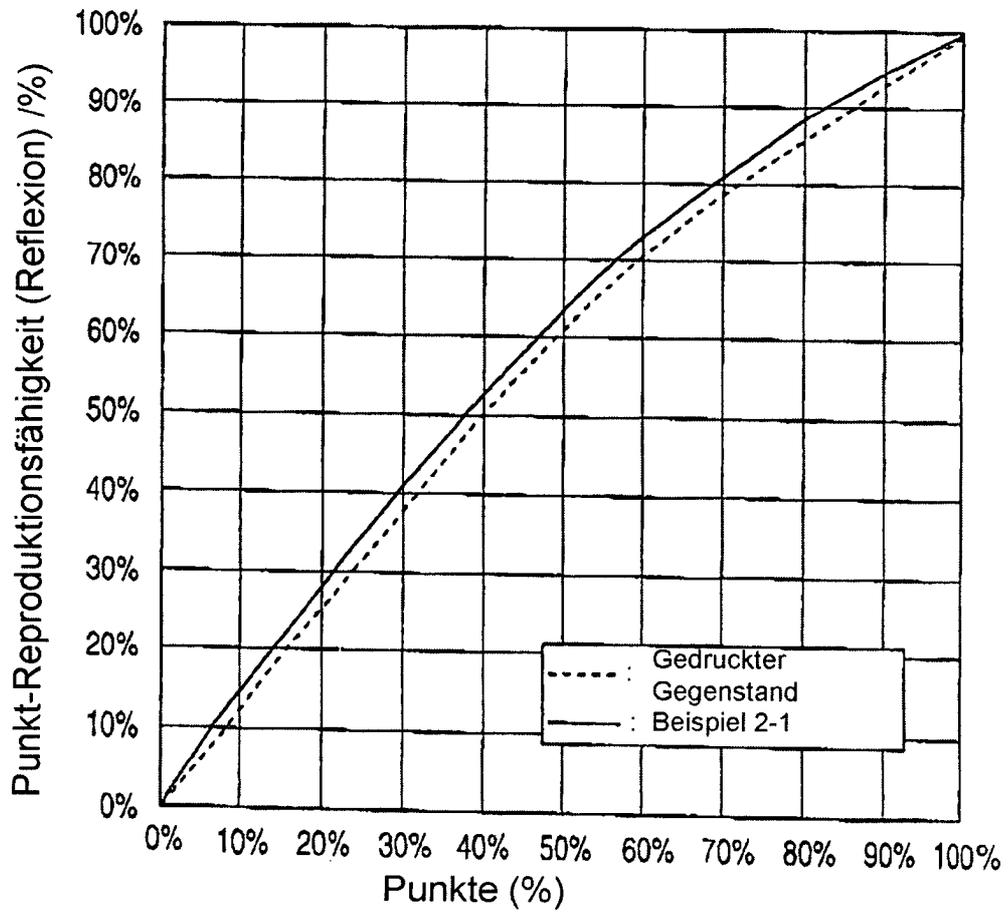


FIG. 15

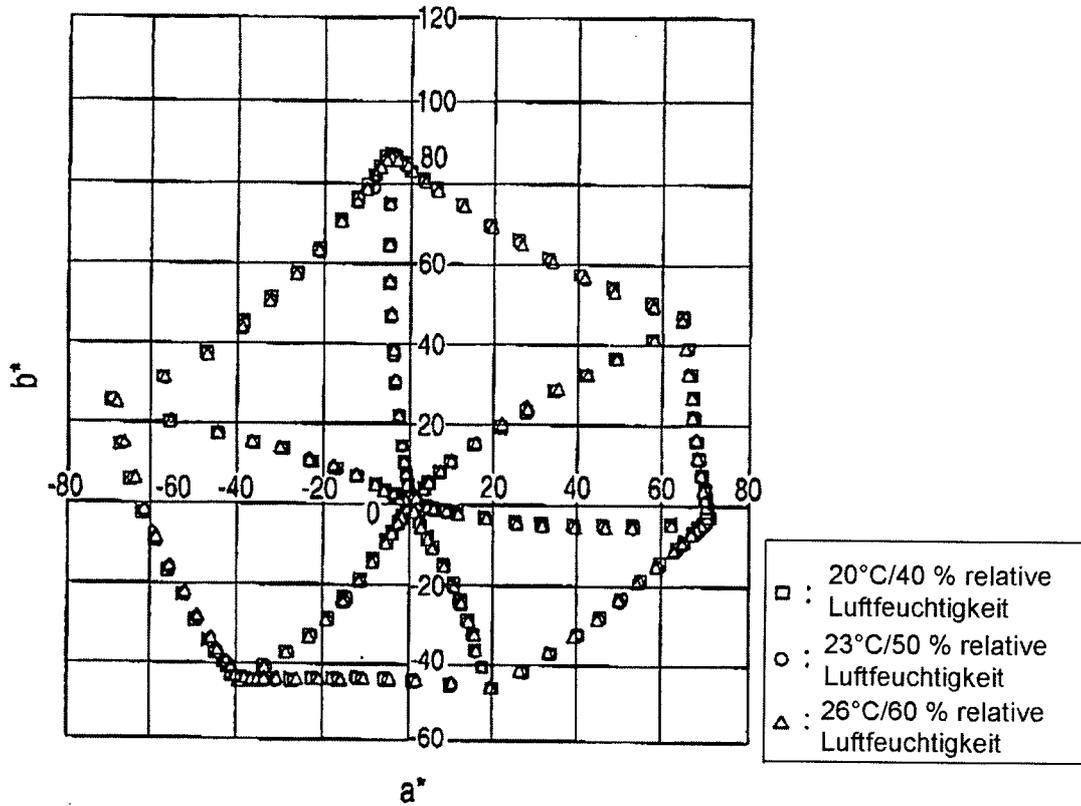


FIG. 16

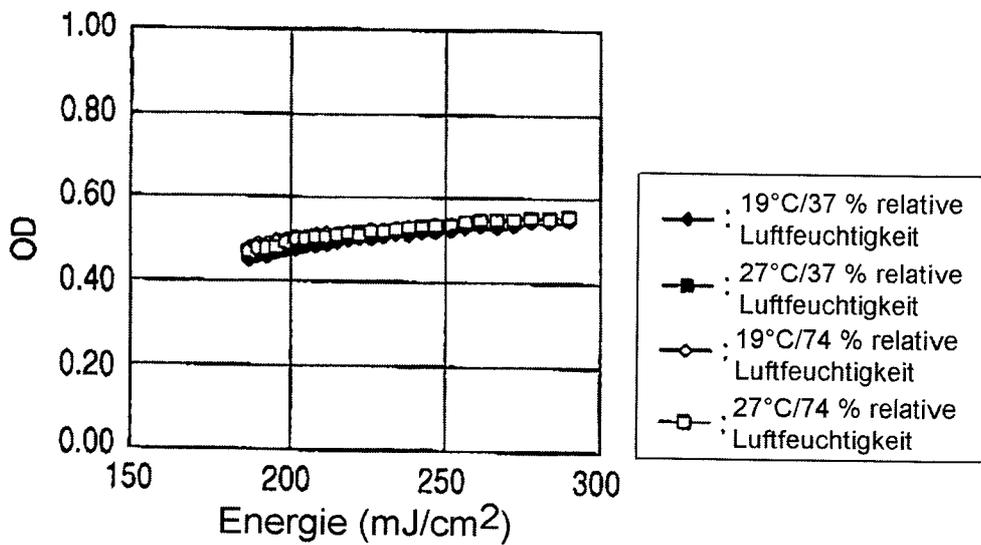


FIG. 17

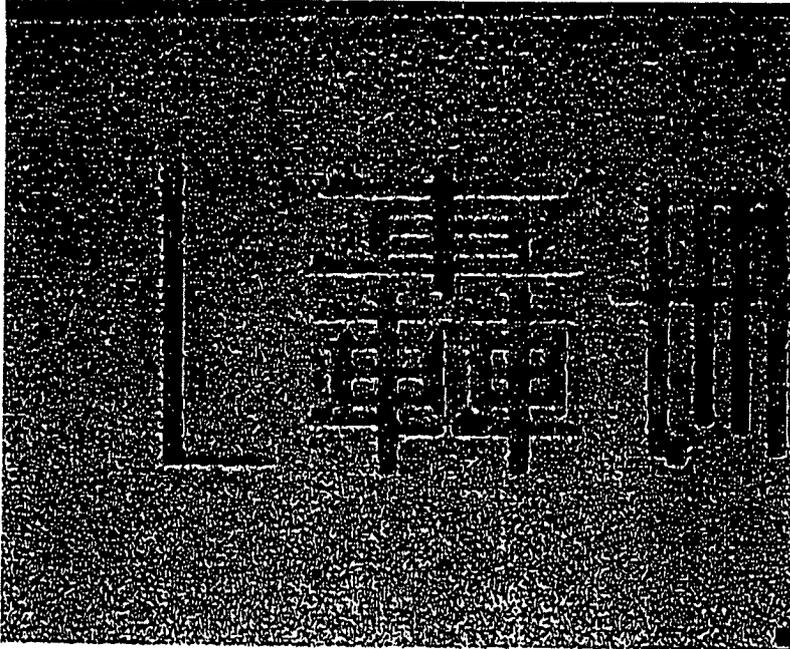


FIG. 18

