

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 869 011 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: **B41M 5/40**

(21) Anmeldenummer: **98102028.2**

(22) Anmeldetag: **05.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **01.04.1997 DE 19713430**

(71) Anmelder: **PELIKAN PRODUKTIONS AG
8132 Egg (CH)**

(72) Erfinder:
• **Griebel, Thomas, Dr.
6331 Hünenberg (CH)**
• **Krauter, Heinrich
8634 Hombrechtikon (CH)**

(74) Vertreter:
**Hagemann, Heinrich, Dr.rer.nat., Dipl.-Chem. et
al
Patentanwälte
Hagemann, Braun & Held,
Postfach 86 03 29
81630 München (DE)**

(54) **Farbband für den Thermosublimationsdruck, Verfahren zu seiner Herstellung und dessen Verwendung**

(57) Beschrieben wird ein Farbband für den Thermosublimationsdruck, das einen Träger und eine auf dem Träger ausgebildete Farbschicht mit einem in einem polymeren Bindemittel dispergierten sublimierbaren Farbstoff umfaßt, wobei sich auf der Farbschicht eine Deckschicht befindet, die einen wasserlöslichen Celluloseether enthält. Vorzugsweise weist der Celluloseether C₁-C₄-Alkyl- oder C₁-C₄-Hydroxyalkylreste auf und ist insbesondere Methylhydroxyethylcellulose. Das Farbband weist den Vorteil auf, daß die übertragene Farbstoffmenge bei niedrigen Druckenergien selektiv reduziert ist, im Bandwickel kein unerwünschter Farbstofftransfer auf die Nachbarwindungen stattfindet und zwischen der Farbschicht des Farbbandes und der Farbpfangsschicht des Empfangsblattes kein Verkleben beim Druckvorgang stattfindet.

EP 0 869 011 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Farbband für den Thermosublimationsdruck, das einen Träger und eine auf dem Träger ausgebildete Farbschicht mit einem in einem polymeren Bindemittel dispergierten sublimierbaren Farbstoff umfaßt, ein Verfahren zu seiner Herstellung und dessen Verwendung.

Die Drucktechnik auf der Grundlage der Thermosublimation (TDD) ist bereits seit Jahren bekannt. Sie fügt sich nahtlos in die bestehende moderne Aufnahme-, Druck- und Übermittlungselektronik ein. Heute ist die Qualität der Bilder, die mit diesen Geräten erreicht wird, bereits nahe an derjenigen normaler Farbfotos. Dies ist für die meisten Anwendungen auch ausreichend. Es erscheint nur eine Frage von wenigen Jahren, bis die Auflösung von sogenannten "TDD-Bildern" beste Fotoqualität erreicht haben wird. So wird erwartet, daß im Zusammenhang mit der "Stillvideokamera", die herkömmliche Fotografie grundlegend revolutioniert wird. Das mit einer Farbvideokamera erhaltene Bild wird zuerst der Farbtrennung mittels Farbfiltren unterzogen. Die erhaltenen nach Farben getrennten Bilder werden in elektrische Signale umgewandelt. Diese Signale werden weiterbearbeitet, wobei Signale für Cyan, Magenta und Yellow erhalten und an einen Thermodrucker weitergeleitet werden.

Die Funktion des Thermosublimations-Drucks läßt sich wie folgt kurz darstellen, wobei diese Darstellung nur beispielhaft ist. Ein spezielles Farbband mit Beschichtung in einer der Grundfarben Cyan, Magenta oder Yellow wird auf einem Empfangsblatt angeordnet. Diese Anordnung wird zwischen einen Heiz- bzw. Druckkopf und eine Druckwalze gebracht. In dem Druckkopf sind in einer einzigen Reihe winzige Heizpunkte angeordnet, die mit großer Präzision Punkt um Punkt der Rückseite des Farbbandes Wärmeenergie zuführen (100 bis 400 Heizpunkte pro Inch). Die Heizpunkte werden entsprechend der elektronischen Signale für Cyan, Magenta oder Yellow angesteuert. Das Verfahren wird anschließend für die beiden weiteren Farben wiederholt. Somit wird ein Farbausdruck erhalten, der dem auf einem Bildschirm betrachteten Originalbild entspricht. Das Bild wird gegebenenfalls noch mit einem hauchdünnen Film überzogen und auf diese Weise gegen äußere Einflüsse dauerhaft geschützt. Der Druckvorgang erfolgt also mittels eines Thermokopfes, der das Farbband bildmäßig erwärmt und den Farbstoff an diesen Stellen vom festen in den gasförmigen Zustand überführt. Der Farbstoff im gasförmigen Zustand wird in die Aufnahmeschicht des Aufnahmesubstrats bzw. auch Akzeptor- oder Receiversubstrats genannt, übertragen und dort fixiert. Der Gesamtvorgang stellt demzufolge eine Thermosublimation dar. Allerdings muß der Farbstoff nicht unbedingt die Gasphase durchlaufen, um eine Folie oder Kunststoffschicht anzufärben. So kann der sublimierbare Farbstoff beispielsweise mittels eines Thermo-transfer-Drucks auf die Folie aufgebracht werden. Es schließt sich dann ein Nachheizprozeß an, bei dem der Farbstoff in die Aufnahmeschicht des Empfangsblattes einmigriert. Nähere Details zu diesem Verfahren und eine geeignete Vorrichtung werden in der US-A-4 621 271 beschrieben.

Im Stand der Technik gibt es bereits vielfältige Systeme der oben beschriebenen Art. Üblicherweise ist dabei ein TDD-Band wie folgt aufgebaut. So besteht das Farbband mindestens aus einem Träger und einer bindemittelgebundenen und den sublimierbaren Farbstoff enthaltenden Farbschicht. Das Empfangsblatt weist eine auf einem Träger ausgebildete Empfangsschicht für den Farbstoff auf. Der Träger für das Empfangsblatt kann eine durchsichtige Folie, ein beidseitig polyethylenbeschichtetes, ein barytbeschichtetes oder ein synthetisches Papier sein. Der Träger weist gegebenenfalls eine beschreibbare und antistatische Rückseitenbeschichtung auf. Ein derartiges System ergibt sich z.B. aus der EP-B-0 334 323.

Die bekannten Farbbänder für den Thermosublimationsdruck weisen jedoch einige Nachteile auf. Die handelsüblichen sublimierbaren Farbstoffe besitzen häufig sehr niedrige Aktivierungsenergien und werden demzufolge bereits bei geringfügig erhöhter Temperatur aus der Farbschicht transferiert. Dies führt dazu, daß bereits vor dem eigentlichen Druckvorgang im Vorrats-Bandwickel eine geringe Menge sublimierbaren Farbstoffs auf die Rückenschicht der benachbarten Windung transferiert wird, was wiederum zu einer Verschmutzung des Druckkopfs bzw. der bandführenden Teile beim Drucken und Weitertransport des Farbbandes führt. Im schlimmsten Fall kann das Farbband blockieren. Die niedrige Aktivierungsenergie der sublimierbaren Farbstoffe führt außerdem zu weiteren Problemen. Beim Drucken von Bezirken mit hoher optischer Dichte wird der Druckkopf stark aufgeheizt. Da die Abkühlung des Druckkopfs eine gewisse Zeit erfordert, kann es aufgrund der Restwärme des Druckkopfs in Nachbarbezirken zu einem unerwünschten Farbstofftransfer auf das Empfangsblatt kommen. Dieser unerwünschte Farbstofftransfer äußert sich als Farbschleier über dem gesamten Druck. Die aufgrund des unerwünschten Farbstofftransfers übertragenen Farbstoffpartikel dringen außerdem nur unzureichend in die Oberfläche des Empfangsblatts ein und bleiben dort oberflächlich haften, was zu einer Verschmutzung der Hände oder anderer Gegenstände führt, die mit dem Empfangsblatt in Berührung kommen.

Die geringe Aktivierungsenergie der sublimierbaren Farbstoffe führt außerdem dazu, daß während des Druckvorgangs bei niedrigen Druckenergien zu hohe Farbstoffmengen übertragen werden. Dies äußert sich nachteiligerweise in einer zu hohen Farbintensität beim Drucken von Halbtönen. Das Drucken von echten „Grau“-Stufen ist nicht möglich.

Die bekannten Systeme für den Thermosublimationsdruck sind oftmals auch insofern unzureichend, daß bei einer zu guten Verträglichkeit der Harzsysteme des Farbbandes bzw. des Empfangsblatts während des Druckens ein Verkleben zwischen der Farbschicht des Farbbandes und der Farbempfangsschicht des Empfangsblatts stattfindet. Dies führt zu einer Aufrauhung der Oberfläche des Empfangsblatts beim fertigen Druck bzw. zu einer Verschmutzung der Ober-

fläche des Empfangsblatts aufgrund einer partiellen Übertragung der gesamten Farbschicht des Farbbands auf die Empfangsblattoberfläche. Um dies zu vermeiden, war bislang eine sehr gute Fixierung der Farbschicht auf dem Farbbandträger notwendig.

Da beim Thermosublimationsdruck das Empfangsblatt nacheinander mit den drei Grundfarben Cyan, Magenta oder Yellow bedruckt wird, kann eine Rückübertragung zuvor übertragenen Farbstoffs auf bzw. in die Farbschicht des Farbbands beim nachfolgenden Drucken einer weiteren Farbe stattfinden. Dies äußert sich in einer Reduzierung der Farbintensität in mehrfach bedruckten Bereichen.

Zur Lösung einiger der vorstehend beschriebenen Probleme wurde bereits vorgeschlagen, das Bindemittel in der Farbschicht des Farbbandes chemisch zu vernetzen. Diese Verfahren bedingen allerdings komplizierte und zeitaufwendige Produktionsabläufe, da die Topfzeiten der Beschichtungslösungen genau beachtet werden müssen und eine thermische, oft mehrere Stunden oder Tage dauernde „Nachhärtung“ der beschichteten Farbbänder erforderlich ist. Durch die chemische Vernetzung des Bindemittels in der Farbschicht wird die übertragene Farbstoffmenge nicht nur selektiv bei niedrigen Druckenergien reduziert, sondern auch in unerwünschter Weise dort, wo hohe Farbintensitäten erwünscht sind. Die chemische Vernetzung des Bindemittels in der Farbschicht liefert außerdem keine ausreichende Reduzierung des Verklebens zwischen der Farbschicht des Farbbands und der Farbempfangsschicht des Empfangsblatts.

Alternativ wurde vorgeschlagen, funktionelle Additive, z.B. Schmier- oder Trennmittel, in der Farbschicht des Farbbands einzusetzen. Diese sollten ein Verkleben zwischen der Farbschicht des Farbbands und der Farbempfangsschicht des Empfangsblatts während des Druckvorgangs verhindern. Der Einsatz funktioneller Additive führt allerdings zu einer Verschlechterung der Haftung der Farbschicht auf der Trägerfolie des Farbbands und leistet keinen Beitrag zur Vermeidung bzw. Minimierung der Rückübertragung zuvor übertragenen Farbstoffs auf bzw. in die Farbschicht des Farbbands. Die funktionellen Additive haben außerdem keinen Einfluß auf die Aktivierungsenergie, die für den Transfer der sublimierbaren Farbstoffe benötigt werden. Der Einsatz funktioneller Additive in der Farbschicht des Farbbands gestattet somit keine Reduzierung der übertragenen Farbstoffmenge bei niedrigen Druckenergien.

Die US-PS-5 565 404 und die US-PS-5 348 931 schlagen vor, auf der Farbschicht eines Farbbands für den Thermosublimationsdruck eine Deckschicht auszubilden, die das hydrolisierte Produkt eines Silankupplungsmittels enthält. Hierdurch soll die Reibung zwischen Farbband und Empfangspapier beim Drucken mit unterschiedlichen Transportgeschwindigkeiten von Farbband und Empfangspapier, insbesondere bei multi-use-Anwendungen, reduziert werden.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Farbband für den Thermosublimationsdruck bereitzustellen, das die vorstehend beschriebenen Nachteile nicht aufweist und bei dem insbesondere die übertragene Farbstoffmenge bei niedrigen Druckenergien selektiv reduziert ist, im Bandwickel kein unerwünschter Farbstofftransfer auf die Rückenschicht der Nachbarwindungen stattfindet und zwischen der Farbschicht des Farbbandes und der Farbempfangsschicht des Empfangsblattes kein Verkleben beim Druckvorgang stattfindet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Farbband gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß sich auf der Farbschicht eine Deckschicht befindet, die einen wasserlöslichen Celluloseether enthält.

Gemäß der Erfindung wird auf die Farbschicht des Farbbandes eine zusätzliche Schicht aufgebracht, die einen wasserlöslichen Celluloseether enthält. Der Begriff "wasserlöslich" bedeutet, daß der verwendete Celluloseether beim Einrühren in kaltes Wasser entweder eine molekulare Lösung oder eine kolloidale Dispersion ergibt. Vorzugsweise weist der wasserlösliche Celluloseether C₁-C₄-Alkyl- und/oder C₁-C₄-Hydroxyalkylreste auf, die über Etherbindungen an die Cellulosehydroxylgruppen gebunden sind. Der Substitutionsgrad DS liegt vorzugsweise zwischen etwa 1,5 bis 3,0, insbesondere zwischen etwa 1,6 und 2,5. Gemischte Celluloseether mit C₁-C₄-Alkylresten und C₁-C₄-Hydroxyalkylresten sind bevorzugt. In diesem Fall liegt der bevorzugte Substitutionsgrad für die Alkylsubstitution zwischen etwa 1,5 und 2,5 und für die Hydroxyalkylsubstitution zwischen etwa 0,05 und 0,5. Besonders vorteilhafte Ergebnisse wurden mit einer Methylhydroxyethylcellulose erreicht, insbesondere einer solchen mit DS (Methyl) = 1,75 und DS (Hydroxyethyl) = 0,15. Ein solches Produkt ist unter der Bezeichnung Tylose MH 50 G4 von der Hoechst AG, Deutschland erhältlich. Der Polymerisationsgrad des verwendeten Celluloseethers liegt vorzugsweise zwischen etwa 150 bis 600, insbesondere zwischen etwa 200 und 500.

Bevorzugte wasserlösliche Celluloseether zeichnen sich durch hohes Filmbildungsvermögen, hohe Temperaturbeständigkeit, d.h. hohe Schmelz-, Erweichungs- und/oder Zersetzungstemperatur, aus. Vorzugsweise zeigt ihre wäßrige Lösung ein gutes Benetzungsvermögen sowie gute Haftung auf der Farbschicht eines Thermosublimationsfarbbandes ohne Zusatz entsprechender Additive.

In der Schicht des wasserlöslichen Celluloseethers sind die sublimierbaren Farbstoffe nicht oder nur schlecht löslich. Die erfindungsgemäße Deckschicht schmilzt unter den erreichbaren Drucktemperaturen nicht und ist unter den erreichbaren Drucktemperaturen auch unverträglich mit den Bindemitteln in der Farbschicht des Farbbandes und in der Farbempfangsschicht des Empfangsblatts. Diese Eigenschaften des wasserlöslichen Celluloseethers führen dazu, daß durch die erfindungsgemäß aufgebrachte Deckschicht eine Barriere für die sublimierbaren Farbstoffe erzeugt wird, die selektiv im Bereich niedriger Druckenergien wirkt. Hierdurch werden die Aktivierungsenergien, d.h. die minimalen Temperaturen, die für den Transfer der sublimierbaren Farbstoffe benötigt werden, heraufgesetzt und die übertragene Farb-

stoffmenge bei niedrigen Druckenergien reduziert. Eine Verminderung der maximal übertragenen Farbstoffmenge in Bildbezirken, in denen hohe Farbtintensität erwünscht ist, erfolgt überraschenderweise nicht. Außerdem wird eine Rückübertragung zuvor übertragenen Farbstoffs auf bzw. in die Farbschicht des Farbbands vermieden bzw. minimiert.

Die erfindungsgemäß aufgebrachte Deckschicht wirkt außerdem als Trennschicht zwischen der Farbschicht des Farbbandes und der Farbempfangsschicht des Empfangsblatts. Die Trennschichtwirkung beruht einerseits auf der Unverträglichkeit der wasserlöslichen Celluloseether mit den in der Farbempfangsschicht des Empfangsblattes eingesetzten Bindemitteln sowie auf der Gleitwirkung der wasserlöslichen Celluloseether. Hierdurch wird ein Verkleben der Schichten während des Druckvorgangs vermieden. Außerdem wird die Variationsmöglichkeit, die dem Fachmann bei der Auswahl der Harze für das Bindemittel der Farbschicht des Farbbandes bzw. der Farbempfangsschicht des Empfangsblatts zur Verfügung steht, vergrößert.

Die erfindungsgemäß aufgebrachte Deckschicht aus wasserlöslichem Celluloseether ist vorzugsweise sehr dünn, insbesondere etwa 1 bis 50 nm.

Der Träger des erfindungsgemäßen Farbbands kann ein beliebiges Material sein, das dimensionsstabil und beständig gegen die im Thermodruckkopf erzeugte Hitze ist. Derartige Materialien sind u.a. Polyester, wie Polyäthylenterephthalat, Polyamide, Polycarbonate, fluorierte Polymere, Polyether, Polyacetale, Polyolefine und Polyimide. Ein besonders bevorzugter Farbbandträger ist eine unter der Bezeichnung "Diafoil K 203 E" (Diafoil Hoechst Co. Ltd.) erhältliche Polyesterfolie, die einseitig mit einem Adhasivprimer vorbeschichtet ist. Vorzugsweise werden die Grenzflächenspannungswerte des Trägermaterials durch vorhergehende Corona-Behandlung heraufgesetzt. Die Materialien weisen vor der Corona-Behandlung typischerweise Grenzflächenspannungswerte von ≤ 42 dyn/cm auf. Durch Corona-Behandlung können die Grenzflächenspannungswerte auf mindestens etwa 50, vorzugsweise mindestens etwa 56 dyn/cm angehoben werden. Der Träger weist vorzugsweise eine Dicke von etwa 4 bis 10, insbesondere etwa 6 bis 8 μm auf.

Der bzw. die Farbstoffe im erfindungsgemäßen Farbband sind in einem polymeren Bindemittel dispergiert. Als Bindemittel sind Cellulosederivate, wie Celluloseacetat, Celluloseacetopropionat (erhältlich von Eastman unter den Bezeichnungen "CAP-482-0.5", "CAP-482-20" und "CAP-504-0.2"), Celluloseacetobutyrat und/oder Polyvinylacetale, wie Polyvinylbutyral (erhältlich unter dem Handelsnamen "Mowital" von Hoechst) oder Polyvinylalkohol-Co-Butyral geeignet. Die Polyvinylacetale können vorteilhafterweise mit einem niedermolekularen Phenolharz (z.B. "Phenodur PR 263" von Hoechst) kombiniert werden. Polyvinylbutyral und Polyvinylalkohol-Co-Butyral sind besonders bevorzugt.

Das Bindemittel der Farbschicht des erfindungsgemäßen Farbbands kann vernetzt vorliegen. Die Vernetzung kann beispielweise durch polyfunktionelle Isocyanate, d.h. Verbindungen, die zwei oder mehr Isocyanatgruppen im Molekül enthalten, erfolgen. Geeignete handelsübliche Isocyanat-Vernetzter sind Desmodur N75, L75 bzw. Vestanat T1890/100. Die Vernetzung führt zu einer Verbesserung der Wärmebeständigkeit und der Antiblocking-Eigenschaften der Bindemittelsysteme.

Als Farbstoffe sind beim erfindungsgemäßen Farbband handelsübliche Sublimations- bzw. Dispersionsfarbstoffe geeignet. Diese Farbstoffe zeichnen sich dadurch aus, daß sie keine ionisierenden Gruppen enthalten, in Wasser schwer löslich sind und aus kolloiddisperser Verteilung zum Färben hydrophober Materialien, vor allem von Polyestern, geeignet sind. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung leicht sublimierbarer Dispersionsfarbstoffe, wie den Mono- und Disazofarbstoffen. Geeignete Sublimationsfarbstoffe werden in den US-A-4 541 830, 4 698 651, 4 695 287, 4 701 439, 4 757 046, 4 743 582, 4 769 360 und 4 753 922 offenbart. Geeignete Farbstoffe sind unter folgenden Handelsnamen erhältlich Ceres (Bayer), Samaron (Hoechst), Macrolex (Bayer), MS (Mitsui Toatsu), Kayaset (Nippon Kayaku), Tera-print (Ciba Geigy), Dispersol (ICI), Waxoline (Zeneca) und SE (BASF).

Die Farbschicht des erfindungsgemäßen Farbbands weist vorzugsweise eine Stärke von etwa 0,5 bis 3 μm , insbesondere etwa 0,8 bis 1,5 μm , auf.

Das erfindungsgemäße Farbband kann als Endlosband in aufgerollter Form oder in Blattform verwendet werden. Wenn es als Endlosband eingesetzt wird, kann es nur einen Farbstoff enthalten oder es kann alternierende Bereiche verschiedener Farbstofftypen, wie sublimierbare Cyan- und/oder Magenta- und/oder Yellow- und/oder Schwarz- oder andere Farbstoffe enthalten. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Farbstoffschicht in Folge wiederkehrende oder parallel verlaufende Bereiche (Farbfelder) von Yellow-, Cyan- und Magentafarbstoff. Über den Farbfeldern mit thermosublimierbarem Farbstoff ist jeweils die den wasserlöslichen Celluloseether enthaltende Deckschicht aufgebracht.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das erfindungsgemäße Farbband in sich wiederholender Folge ein oder mehrere Farbfelder mit sublimierbarem Farbstoff und farbschichtfreie Bereiche, die vorzugsweise aus einem transparenten Schutzschichtfeld bestehen.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform enthält das erfindungsgemäße Farbband in sich wiederholender Folge ein oder mehrere Farbfelder mit sublimierbarem Farbstoff und ein oder mehrere Thermotransferfarbschichtfelder. Die Thermotransferfarbschicht kann durch rückseitige Erwärmung des Farbbandträgers bildmäßig abgelöst und auf das aufnehmende Substrat übertragen werden. Vorzugsweise wechselt eine Abfolge von Farbfeldern mit sublimierbarem Yellow-, Cyan- und Magentafarbstoff mit einem schwarzen Thermotransferfarbschichtfeld ab. Die schwarze Ther-

motransferfarbschicht gestattet z.B. das Erstellen von kontrastreichen Ausdrucken, indem in einem eigenen Durchlauf in schwarzen Bildbezirken die schwarze Thermotransferfarbschicht übertragen wird. Hierdurch wird der Nachteil umgangen, daß durch subtraktive Farbmischung der drei Grundfarben Yellow, Cyan und Magenta kein richtiges "Tiefschwarz" erhalten werden kann.

5 Das erfindungsgemäße Farbband kann natürlich auch in sich wiederholender Abfolge ein oder mehrere Farbfelder mit sublimierbarem Farbstoff, ein oder mehrere Felder einer Thermotransferfarbschicht und farbschichtfreie Felder enthalten.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Farbbands für den Thermosublimationsdruck, insbesondere eines vorstehend beschriebenen Farbbands. Bei dem Verfahren wird

10

a) ein Farbbandträger mit einer ersten Beschichtungslösung unter Ausbildung einer Farbschicht beschichtet, welche erste Beschichtungslösung ein polymeres Bindemittel, mindestens einen sublimierbaren Farbstoff und ein organisches Lösungsmittel enthält,

b) das organische Lösungsmittel abgedampft und

15 c) die Farbschicht mit einer zweiten Beschichtungslösung beschichtet, welche zweite Beschichtungslösung eine wäßrige Lösung eines wasserlöslichen Celluloseethers enthält.

Der Auftrag der ersten Beschichtungslösung erfolgt vorzugsweise mit Rasterwalzen, im Gravur- und/oder Mikrogravurdruckverfahren. Als organische Lösungsmittel sind z.B. Toluol, Xylol, Cyclohexanon, Butanon, Isopropanol und deren Gemische geeignet. Nach dem Abdampfen des organischen Lösungsmittels wird auf die Farbschicht eine zweite Beschichtungslösung aufgetragen, die eine wäßrige Lösung eines wasserlöslichen Celluloseethers enthält. Die zweite Beschichtungslösung kann außerdem bis zu 25 Gew.-% organische wassermischbare Lösungsmittel, wie niedere Alkohole, z.B. Methanol, Ethanol, Propanol, Isopropanol, Butanol, Glykole, wie Ethylenglykol, Glycerin, und Aceton und/oder Netzmittel enthalten. Die zweite Beschichtungslösung enthält vorzugsweise etwa 0,01 bis 2,5 Gew.-%, insbesondere etwa 0,1 bis 0,6 Gew.-%, wasserlöslichen Celluloseether.

Auch der Auftrag der zweiten Beschichtungslösung erfolgt vorzugsweise mit Rasterwalzen, im Gravur- und/oder Mikrogravurdruckverfahren. Das Aufbringen der Deckschicht aus wäßriger Phase weist den Vorteil auf, daß ein Anlösen der zuvor aufgetragenen Farbschicht ausgeschlossen ist. Ein Anlösen der Farbschicht bei späteren Beschichtungsvorgängen wäre insofern nachteilig, da die Farbschicht die Farbstoffe der drei Grundfarben zumeist in paralleler bzw. blockförmiger Anordnung enthält und ein Anlösen ein "Verschmieren" zur Folge hätte. Außerdem gestattet das Aufbringen der Deckschicht aus wäßriger Phase eine genaue Kontrolle der einzuhaltenden geringen Schichtdicke.

Auf der Rückseite des Farbbandträgers kann vorteilhafterweise eine Rückseitenbeschichtung ausgebildet werden. Diese besteht üblicherweise aus Wachs, Polyurethan und/oder Silikon sowie Antistatika. Sie ist vorzugsweise etwa 0,01 bis 0,2 µm, insbesondere etwa 0,05 bis 0,1 µm, dick. Sie dient dazu, ein Verkleben von Folie und Druckkopf zu verhindern. Ferner verhindert sie ein Verkleben des Farbbands in aufgerolltem Zustand.

Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung des vorstehend beschriebenen Farbbands zum Bedrucken eines Empfangsblatts, das eine Farbempfangsschicht aus einem Harz hoher Farbstoffaufnahmefähigkeit aufweist. Das Harz der Farbempfangsschicht ist vorzugsweise aus Polycarbonat, Polyurethan, Polyester, Polyvinylchlorid, Polyvinylacetat, Poly(vinylchlorid-co-vinylacetat), Styrol-Acryl-Copolymer, Polycaprolacton oder Mischungen hiervon ausgewählt.

40 In einer Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Farbband zum Bedrucken einer trägerlosen PVC-Schicht, insbesondere einer PVC-Karte, verwendet werden. Die trägerlosen PVC-Schichten sind etwa 500 bis 1500 µm dick.

In einer anderen Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Farbband zum Bedrucken eines Empfangsblattes verwendet, das eine auf einem Träger ausgebildete Farbempfangsschicht aufweist. Geeignete Trägermaterialien sind Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat, sowie Papier-Polypropylen-Lamine. Der Träger des Empfangsblattes weist vorzugsweise eine Stärke von etwa 100 bis 180 µm, insbesondere etwa 120 bis 160 µm, auf. Vorzugsweise weist das Empfangsblatt eine Wärmeleitfähigkeit in Richtung der Flächennormale von weniger als etwa 0,40 W/mK, vorzugsweise von weniger als 0,25 und insbesondere von weniger als etwa 0,18 W/mK, auf. Die Farbempfangsschicht ist vorzugsweise etwa 1,5 bis 15 µm, insbesondere etwa 2 bis 12 µm, dick.

50 Zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit kann folgendes Verfahren herangezogen werden: Bei Raumtemperatur werden spezifische Wärme, Temperaturleitfähigkeit und Dichte des Empfangsblattes bestimmt. Aus den erhaltenen Werten wird nach folgender Formel die Wärmeleitfähigkeit berechnet:

$$k = \alpha \cdot \rho \cdot c_p$$

55 mit

k = Wärmeleitfähigkeit,

α = Temperaturleitfähigkeit,

ρ = Dichte und

c_p = spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck.

Zur Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit wurde die photoakustische Methode angewendet. Bei dieser Methode wird die Vorderseite der Probe mit sinusförmig moduliertem Laserlicht bestrahlt, wobei die Modulationsfrequenz über einen bestimmten Bereich variiert wird. Die Temperaturerhöhung auf der Probenoberfläche liegt dabei im Bereich von 1 bis 2°C. Aus der Amplitude und Phasenverschiebung der resultierenden Temperaturoszillationen auf der Rückseite als Funktion der Modulationsfrequenz wird die Temperaturleitfähigkeit bestimmt. Die spezifische Wärmekapazität der Proben wurde mit einem Perkin-Elmer DSC (differential scanning calorimeter) bestimmt, die Dichte mit der Auftriebsmethode.

Eine niedrige Wärmeleitfähigkeit läßt sich einerseits durch Verwenden eines Trägermaterials mit hohem thermischen Widerstand bzw. eines Trägermaterials, das luftgefüllte Hohlräume aufweist, erreichen. Bei dieser Ausführungsform enthält das Trägermaterial vorzugsweise 15 bis 25% eingeschlossene Luft. Als geeignete Materialien lassen sich mikroporöse Polyester- oder Polypropylenfolien nennen. Zu deren Herstellung werden z.B. mehrere Lagen extrudiert, zu einem Laminat zusammengefügt und biaxial gestreckt. Beim Herstellungsprozeß entstehen Mikrohohlräume. Vorzugsweise weisen derartige Materialien Mikroporen auf der Oberfläche auf, die zur zusätzlichen Verankerung der Farbpfangsschicht beitragen. Andererseits oder zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Wärmeleitfähigkeit des Empfangsblattes herabzusetzen, indem das Empfangsblatt auf der Vorder- und/oder Rückseite mit Schichten versehen wird, denen wärmeisolierende Mikroteilchen, insbesondere Mikrohohlkugeln, einverleibt sind. Die niedrige Wärmeleitfähigkeit des Empfangsblattes bewirkt, daß die vom Druckkopf erzeugte Wärme weitestgehend für die Farbtransferreaktion zur Verfügung steht. Hierdurch werden hohe optische Dichte und hohe Farbsättigung erreicht.

Vorzugsweise wird auf der Rückseite des Empfangsblattes eine Rücken- oder Ausgleichsschicht aufgebracht, die vorzugsweise beschriftbar und antistatisch ausgestaltet ist. Diese verhindert ein Aufrollen und Wellen des Empfangsblattes. Die Ausgleichsschicht besteht vorzugsweise aus Acrylatharzen, Kieselsäure und Antistatika (z.B. SR-700 von Krahn Chemie GmbH). Sie ist vorzugsweise etwa 1 bis 5 µm dick. Sie kann, wie vorstehend ausgeführt, wärmeisolierende Mikroteilchen enthalten.

Der mit dem erfindungsgemäßen Farbband durchgeführte Druckvorgang beinhaltet das bildmäßige Erwärmen und Übertragen eines Farbstoffbildes auf das aufnehmende Substrat.

Das System aus Farbband und Empfängerblatt kann, wenn lediglich ein monochromes Bild angestrebt wird, zu einer vorgefertigten Einheit zusammengefügt werden. Dies kann durch temporäres Verkleben der Bestandteile an ihren Rändern geschehen. Nach dem Farbstofftransfer wird das Empfängerblatt lediglich abgezogen.

Wenn ein mehrfarbiges Bild angestrebt wird, werden beim Druckvorgang in zeitlicher Folge das Farbband (bzw. ein Bereich des Farbbandes) mit dem Empfangsblatt in Kontakt gebracht. Nachdem der erste Farbstoff transferiert worden ist, werden die Elemente getrennt und ein zweites Farbband (bzw. ein anderer Bereich des Farbbandes) mit dem Empfangsblatt in Kontakt gebracht und die Vorgehensweise wiederholt. Die dritte (und jede weitere) Farbe wird in gleicher Weise erhalten.

Die Erfindung soll nun durch die nachfolgenden Beispiele und die angefügten Zeichnungen näher erläutert werden. In den Zeichnungen stellte Figur 1 bevorzugte Arten des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Farbbands dar. Figur 2 stellt die in den sieben Feldern eines Yellow-Farbkeils bestimmten optischen Dichten dar, der mit einem Thermosublimations-Farbband ohne Deckschicht bzw. einem Thermosublimations-Farbband mit erfindungsgemäßer Deckschicht ausgedruckt wurde. Figur 3 stellt die in den sieben Feldern eines Magenta-Farbkeils bestimmten optischen Dichten eines Thermosublimations-Farbbands dar, der mit einem Thermosublimations-Farbband ohne Deckschicht bzw. einem Thermosublimations-Farbband mit erfindungsgemäßer Deckschicht ausgedruckt wurde. Figur 4 stellt die in den sieben Feldern eines Cyan-Farbkeils bestimmten optischen Dichten dar, der mit einem Thermosublimations-Farbband ohne Deckschicht bzw. einem Thermosublimations-Farbband mit erfindungsgemäßer Deckschicht ausgedruckt wurde.

Mit Bezug auf Figur 1 enthält ein erfindungsgemäßes Farbband in einer bevorzugten Ausführungsform einen Farbbandträger mit einer Rückenschicht und einer Farbschicht. Die Farbschicht besteht aus einer sich wiederholenden Folge von drei Farbfeldern mit thermosublimierbarem Farbstoff (TDD-Farbfelder; Yellow, Magenta, Cyan). Über den TDD-Farbfeldern ist die den wasserlöslichen Celluloseether enthaltende Deckschicht (Topcoat) aufgebracht (Figur 1a). In Figur 1b ist ein erfindungsgemäßes Farbband dargestellt, bei dem auf einem mit einer Rückenschicht versehenen Farbbandträger drei TDD-Farbfelder (Yellow, Magenta, Cyan) mit einem farbschichtfreien Feld alternieren. Im farbstofffreien Feld ist die Lücke zwischen den TDD-Farbfeldern durch eine Schutzschicht ausgefüllt. In Figur 1c ist ein erfindungsgemäßes Farbband dargestellt, bei dem auf einem mit einer Rückenschicht versehenen Farbbandträger drei TDD-Farbfelder (Yellow, Magenta, Cyan) und ein Feld einer thermotransferierbaren Farbschicht (TTR-Feld) (Schwarz) abwechseln. Figur 1d zeigt ein erfindungsgemäßes Farbband, bei dem auf einem mit einer Rückenschicht versehenen Farbbandträger drei TDD-Farbfelder (Yellow, Magenta, Cyan), ein TTR-Feld (Schwarz) und ein Schutzschichtfeld alternieren. Bei den in den Figuren 1b bis 1d dargestellten Farbbändern ist die Topcoatschicht lediglich über den TDD-Farbfeldern aufgebracht.

Vergleichsbeispiel 1:

Dieses Beispiel erläutert die Herstellung eines Thermosublimationsfarbbandes ohne Deckschicht.

Eine unter der Bezeichnung "Diafoil K 203 E" (Diafoil Hoechst Co. Ltd.) erhältliche, einseitig mit einem Adhäsivprimer vorbeschichtete Polyesterfolie einer Dicke von 5,5 µm wurde einer beidseitigen Corona-Behandlung unterzogen. Nach der Behandlung wies die Folie einen Oberflächenspannungswert von 56 dyn/cm auf. Es wurde eine Beschichtungslösung für die Rückenschicht gemäß folgender Rezeptur hergestellt:

Polyurethan "Permuthan SU-5001" (Stahl Holland bv):	2,50 Gew.-%
Esterwachs "Hoechst Wachs OP" (Hoechst AG):	0,75 Gew.-%
Antistatikum "Lanco-Stat K 100" (Lanco Langer & Co.):	0,03 Gew.-%
Farbstoff "Spezialrot 3R" (Bayer AG):	0,02 Gew.-%
Toluol:	63,00 Gew.-%
2-Propanol:	33,70 Gew.-%

Die Beschichtungslösung wurde mittels Mikrogravurdruck in einer Auftragsmenge von 0,10 g/cm² (Trockengewicht) auf der der Adhäsivprimerschicht gegenüberliegenden Seite der Polyesterfolie aufgetragen.

Gemäß folgender Rezepturen wurden Beschichtungslösungen für die einzelnen Farbschichten hergestellt:

Farbschicht Yellow:

Farbstoff "MS Yellow VP" (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.):	6,0 Gew.-%
Polyvinylbutyralharz "Mowital B 60 H" (Hoechst AG):	6,0 Gew.-%
Butanon:	25,1 Gew.-%
Cyclohexanon:	62,9 Gew.-%

Farbschicht Magenta:

Farbstoff "MS Magenta VP" (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.):	3,6 Gew.-%
Farbstoff "Kayaset Red B" (Nippon Kayaku Co., Ltd.):	1,2 Gew.-%
Farbstoff "Bayscript Spezialrot T" (Bayer AG):	1,2 Gew.-%
Polyvinylbutyralharz "Mowital B 60 H" (Hoechst AG):	6,0 Gew.-%
Butanon:	25,1 Gew.-%
Cyclohexanon:	62,9 Gew.-%

Farbschicht Cyan:

Farbstoff "Kayaset Blue 714" (Nippon Kayaku Co., Ltd.):	6,6 Gew.-%
Polyvinylbutyralharz "Mowital B 60 H" (Hoechst AG):	5,4 Gew.-%
Butanon:	25,1 Gew.-%

(fortgesetzt)

Cyclohexanon:	62,9 Gew.-%
---------------	-------------

Die Beschichtungslösungen für die einzelnen Farbschichten Yellow, Magente und Cyan werden mittels Mikrogravurdruck in einer Beschichtungsstärke von 1,0 g/m² (Trockengewicht) über der Adhäsivprimerschicht der Polyesterfolie aufgetragen. Das so hergestellte Farbband wurde mit FB1 bezeichnet.

Beispiel 2:

Dieses Beispiel erläutert die Herstellung eines erfindungsgemäßen Thermosublimationsfarbbandes.

Es wurde ein Farbband gemäß der Beschreibung in Beispiel 1 hergestellt. Über den Farbschichten wurde jedoch mittels Mikrogravurdruck in einer Beschichtungsstärke von 0,01 g/m² eine Beschichtungslösung folgender Rezeptur aufgetragen:

Methylhydroxyethylcellulose "Tylose MH 50 G4" (Hoechst AG):	0,3 Gew.-%
Wasser:	99,7 Gew.-%

Das so hergestellte Farbband wurde mit FB2 bezeichnet.

Vergleichsbeispiel 3:

Dieses Beispiel erläutert die Herstellung eines Thermosublimations-Farbbands, das in wiederkehrender Folge neben den drei TDD-Farbschichten Yellow, Magenta und Cyan eine thermotransferierbare schwarze Farbschicht (TTR) aufweist.

Es wurde gemäß der Beschreibung im Beispiel 1 ein Farbband hergestellt, wobei jedoch nach jeweils drei TDD-Farbfeldern eine TTR-Schwarz-Schicht ausgebildet wurde. Die Beschichtungsmasse für die TTR-Schwarz-Schicht wurde gemäß folgender Rezeptur hergestellt:

Polyesterharz "Dynapol L 952" (Hüls AG):	8,0 Gew.-%
Kohlenwasserstoffharz "Novares TS 120" (Rütgers-VfT AG):	4,0 Gew.-%
"Carnaubawachs" (Pierre Lira):	1,6 Gew.-%
Kieselsäure "HDK N 20" (Wacker AG):	1,4 Gew.-%
Russ "Printex 150 T" (Degussa):	6,0 Gew.-%
Toluol:	80,0 Gew.-%

Die Beschichtung erfolgte mittels Mikrogravurdruck in einer Beschichtungsstärke von 2,0 g/m² (Trockengewicht). Das so hergestellte Farbband wurde mit FB3 bezeichnet.

Beispiel 4:

Dieses Beispiel erläutert die Herstellung eines erfindungsgemäßen Thermosublimations-Farbbands mit zusätzlichen TTR-Schwarz-Farbfeldern.

Es wurde gemäß der Beschreibung in Vergleichsbeispiel 3 verfahren, jedoch wurde gemäß der Beschreibung in Beispiel 2 über den TDD-Farbschichten eine Deckschicht ausgebildet. Das so hergestellte Farbband wurde mit FB4 bezeichnet.

Beispiel 5:

Dieses Beispiel erläutert die Herstellung verschiedener Farbempfangsblätter, die zusammen mit den erfindungs-

gemäßen Thermosublimations-Farbbändern verwendet werden können.

Farbempfangsblatt für die Fotodruck auf Polyesterbasis:

5 Es wurde gemäß folgender Rezeptur eine Beschichtungslösung für die Rückenschicht hergestellt:

10	Polymethylmethacrylat "Plexigum M 527" (Röhm GmbH):	10,0 Gew.-%
	Siliciumdioxid "Gasil 200 DF" (Crossfield Group):	0,4 Gew.-%
	Antistatikum "SR 700" (Krahn Chemie):	0,3 Gew.-%
	Toluol:	80,0 Gew.-%
15	2-Propanol:	9,3 Gew.-%

Die Beschichtungslösung wurde mittels Mikrogravurdruck in einer Beschichtungsstärke von 1,5 g/m² (Trockengewicht) auf eine Polyesterfolie "Melinex 347" (ICI Films) einer Dicke von 125 µm aufgetragen, die beidseitig mit einem Adhäsivprimer vorbeschichtet ist. Anschließend wurde gemäß folgender Rezeptur eine Beschichtungslösung für die Farbempfangsschicht hergestellt:

25	Poly(vinylchlorid-co-vinylacetat) "Vinylite VYHH" (Union Carbide):	15,1 Gew.-%
	Aliphatisches Polyisocyanat "Desmodur H 75" (Bayer AG):	0,8 Gew.-%
	Antistatikum "Tebestat BK" (Dr. Th. Böhme KG Chemische Fabrik):	0,8 Gew.-%
30	Verlaufshilfsmittel "FC 431" (3M):	0,8 Gew.-%
	Toluol:	52,0 Gew.-%
	2-Propanol:	4,5 Gew.-%
35	Butanon:	26,0 Gew.-%

Die Beschichtungslösung für die Farbempfangsschicht wurde mittels Mikrogravurdruck in einer Beschichtungsstärke von 3,0 g/m² (Trockengewicht) auf die der Rückenschicht gegenüberliegende Seite der Polyesterfolie aufgetragen. Das so hergestellte Farbempfangsblatt wurde mit FEB1 bezeichnet.

40 Farbempfangsblatt für die Fotodruck auf Papierbasis:

Die Herstellung erfolgte gemäß der vorstehenden Beschreibung, außer daß als Trägermaterial ein beidseitig mit Polyethylen laminiertes Papiersubstrat einer Gesamtdicke von 165 µm (Felix Schoeller Digital Imagin) verwendet wurde, das vor der Beschichtung beidseitig Corona-behandelt wurde, wobei ein Oberflächenspannungswert von 56 dyn/cm erhalten wurde. Das so hergestellte Farbempfangsblatt wurde mit FEB 2 bezeichnet.

Farbempfangsblatt für den Fotodruck auf Polyesterbasis:

50 Die Herstellung des Farbempfangsblatts entspricht der für FEB1 beschriebenen Herstellung, außer daß als Beschichtungslösung für die Farbempfangsschicht folgende Rezeptur verwendet wurde:

55	Linearer Copolyester "Dynapol L-206" (Hüls AG):	7,5 Gew.-%
	Cycloaliphatisches Polyisocyanat "Vestanat T1890/100" (Hüls AG):	2,3 Gew.-%

(fortgesetzt)

Verlaufshilfsmittel "FC 431" (3M):	0,4 Gew.-%
Toluol:	34,9 Gew.-%
Butanon:	44,9 Gew.-%
Cyclohexanon:	10,0 Gew.-%

Das so hergestellte Farbempfangsblatt wurde mit FEB3 bezeichnet.

Farbempfangsblatt für den Fotodruck auf Polyesterbasis:

Die Herstellung des Farbempfangsblatt entspricht der für FEB1 beschriebenen Herstellung, außer daß als Beschichtungslösung für die Farbempfangsschicht folgende Rezeptur verwendet wurde:

Linearer Copolyester "Dynapol L-850" (Hüls AG):	7,5 Gew.-%
Cycloaliphatisches Polyisocyanat "Vestanat T1890/100" (Hüls AG):	2,3 Gew.-%
Verlaufshilfsmittel "FC 431" (3M):	0,4 Gew.-%
Toluol:	34,9 Gew.-%
Butanon:	44,9 Gew.-%
Cyclohexanon:	10,0 Gew.-%

Das so hergestellte Farbempfangsblatt wurde mit FEB4 bezeichnet.

Farbempfangsblatt für den Fotodruck auf Polyesterbasis:

Die Herstellung des Farbempfangsblatts entspricht der für FEB1 beschriebenen Herstellung, außer daß für die Farbempfangsschicht folgende Rezeptur verwendet wurde:

Linearer Copolyester "Dynapol L-206" (Hüls AG):	3,8 Gew.-%
Linearer Copolyester "Dynapol L-850" (Hüls AG):	3,8 Gew.-%
Cycloaliphatisches Polyisocyanat "Vestanat T1890/100" (Hüls AG):	2,3 Gew.-%
Verlaufshilfsmittel "FC 431" (3M):	0,4 Gew.-%
Toluol:	34,9 Gew.-%
Butanon:	44,9 Gew.-%
Cyclohexanon:	10,0 Gew.-%

Das so hergestellte Farbempfangsblatt wurde FEB 5 bezeichnet.

Pigmentiertes Farbempfangsblatt für den Fotodruck auf Polyesterbasis:

Die Herstellung des Farbempfangsblatts entspricht der für FEB1 beschriebenen Herstellung, außer daß zur Ausbildung der Farbempfangsschicht eine Beschichtungsmasse folgender Rezeptur mittels Mikrogravurdruck in einer Stärke von 7,5 g/m² (Trockengewicht) aufgetragen wurde:

5

10

15

Poly(vinylchlorid-co-vinylacetat) "Vinyl VYHH" (Union Carbide):	14,5 Gew.-%
Aliphatisches Polyisocyanat "Desmodur N 75" (Bayer AG):	0,8 Gew.-%
Titandioxid "Bayer R-FD-I" (Bayer AG):	3,5 Gew.-%
Optischer Aufheller "Blankophor MAN" (Bayer AG):	0,2 Gew.-%
Antistatikum "Tebestat BK" Dr. Th. Böhme KG Chemische Fabrik):	0,8 Gew.-%
Verlaufhilfsmittel "FC 431" (3M):	0,8 Gew.-%
Toluol:	50,0 Gew.-%
2-Propanol:	4,4 Gew.-%
Butanon:	25,0 Gew.-%

Das so hergestellte Farbempfangsblatt wurde mit FEB6 bezeichnet.

20 Pigmentiertes Farbempfangsblatt für den Fotodruck auf Papierbasis:

Es wurde gemäß der Beschreibung für FEB6 verfahren, außer daß als Trägermaterial das bei der Herstellung von FEB2 beschriebene Trägermaterial verwendet wurde. Das so hergestellte Farbempfangsblatt wurde FEB7 bezeichnet.

25 PVC-Karte für ID-Kartendruck:

Es wurden Polyvinylchloridkarten der Bezeichnung "PVC Blank 076" (F+O Electronic Systems GmbH) einer Dicke von 750 µm verwendet. Diese wurden mit FEB8 bezeichnet.

30 Beispiel 6

Die vorstehend beschriebenen Farbbänder wurden in den in Tabelle 1 angegebenen Druckern zum Bedrucken der vorstehend beschriebenen Farbempfangsblättern eingesetzt. Die Beurteilung des Druckverhaltens und der Druckergebnisse ist in Tabelle 1 angegeben.

35 Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Farbbänder mit Deckschicht ist während des Druckens kein Verkleben des Farbbands mit den verschiedenen Farbempfangsblättern zu beobachten. Die erfindungsgemäßen Farbbänder können aufgrund der aufgetragenen Deckschicht und deren Funktion als Trennschicht mit einer großen Zahl verschiedener Farbempfangsblätter kombiniert werden. Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Farbbänder mit Deckschicht findet keine Verschmutzung der Farbempfangsblattoberfläche durch resublimierte Farbstoffpartikel statt. Bei den Vergleichsfarbbändern ohne Deckschicht findet eine Farbstoffübertragung durch Restwärmen des Druckkopfs statt, wobei die Restwärmen des Druckkopfs nicht ausreichend sind, um eine Diffusion der Farbstoffe in die Farbempfangsschicht des Farbempfangsblattes zu ermöglichen. Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Farbbänder beobachtet man nach dem Druck generell eine glänzende, saubere Farbempfangsblattoberfläche. Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Farbbänder mit Deckschicht wird insbesondere beim Drucken von Halbtönen die Farbtintensität reduziert, d.h. der Druck von korrekten Farbkeilen wird ermöglicht. Es sind auch in hellen Druckbereichen keine unerwünschten Farbschleier zu beobachten.

Beispiel 7

50 Die erfindungsgemäßen Farbbänder und die Vergleichsfarbbänder wurden 3 Monate bei Raumtemperatur bzw. bei 50°C gelagert. Anschließend wurden die Farbbänder einer visuellen Betrachtung unterzogen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Bei den erfindungsgemäßen Farbbändern mit Deckschicht ist während des Lagerns kein unerwünschter Farbstofftransfer im Bandwickel auf die Rückenschicht einer benachbarten Windung zu beobachten. Hierdurch ist die Möglichkeit der Verschmutzung und der späteren Beschädigung des Druckkopfs durch Farbstoffablagerungen minimiert bzw. ausgeschlossen. Die erfindungsgemäßen Farbbänder neigen auch bei höheren Temperaturen nicht zum Verkleben des Farbbands, wie dies bei Farbbändern ohne Deckschicht der Fall sein kann.

Beispiel 8

Das Farbband nach Vergleichsbeispiel 1 (FB1) und das erfindungsgemäße Farbband nach Beispiel 2 (FB2) wurden auf einem Hitachi VY-200A zum Bedrucken des Farbempfangsblatts FEB2 herangezogen. Es wurden Yellow-, Magenta- und Cyanfarbkeile mit sieben Feldern gedruckt. Anschließend wurde mittels eines hierzu geeigneten Geräts die optische Dichte in den einzelnen Feldern bestimmt (willkürliche Einheiten). Die Ergebnisse sind in den Figuren 2 bis 4 dargestellt. Bei hohen Druckenergien (Feld 1) werden beim Einsatz des erfindungsgemäßen Farbbands mit Deckschicht geringfügig höhere optische Dichten erhalten, als beim Einsatz des Vergleichsfarbbands ohne Deckschicht. Dies beruht vermutlich auf einem geringeren Farbstoffverlust beim Lagern aufgrund eines geringeren Farbstofftransfers auf die Rückenschicht und einer Reduzierung des Farbstoff-Rücktransfers beim Drucken sowie einer höheren Farbbrillanz aufgrund des Wegfallens eines störenden Farbschleiers.

Im Bereich niedrigerer Druckenergien sind beim erfindungsgemäßen Farbband die optischen Dichten reduziert. Die erfindungsgemäß aufgebraute Deckschicht weist eine Barrierefunktion für den Farbstoff auf, und der Druck von korrekten Farbkeilen wird ermöglicht. Beim Drucken mit den erfindungsgemäßen Farbbändern mit Deckschicht weisen "weiße" Druckbereiche (Feld 7) lediglich die Eigenfärbung des aufnehmenden Substrats auf.

Tabelle 1

Farbband (FB)	Farbempfangsblatt (FEB)	Drucker	Beurteilung der Druckverhaltens und der Druckergebnisse				
			Verkleben von Farbempfangsblatt während des Druckens (Druckgeräusch)	Verschmutzung der Farbempfangsblattoberfläche durch resublimierte Farbstoffpartikel (abwaschbar)	glänzende, saubere Farbempfangsblattoberfläche nach dem Drucken	zu hohe Farbtintensität (optische Dichte) beim Drucken von Halbblättern	Farbschleier, besonders sichtbar auf hellen Druckbereichen
Beisp. FB 1	Beisp. FEB 1	Hitachi VY-200A	wenig (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 2	Beisp. FEB 1	Hitachi VY-200A	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)
Beisp. FB 1	Beisp. FEB 2	Hitachi VY-200A	nein (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 2	Beisp. FEB 2	Hitachi VY-200A	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)
Beisp. FB 1	Beisp. FEB 3	Hitachi VY-200A	wenig (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 2	Beisp. FEB 3	Hitachi VY-200A	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)
Beisp. FB 1	Beisp. FEB 4	Hitachi VY-200A	wenig (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 2	Beisp. FEB 4	Hitachi VY-200A	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)
Beisp. FB 1	Beisp. FEB 5	Hitachi VY-200A	wenig (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 2	Beisp. FEB 5	Hitachi VY-200A	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)
Beisp. FB 1	Beisp. FEB 6	Hitachi VY-200A	nein (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 2	Beisp. FEB 6	Hitachi VY-200A	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)
Beisp. FB 1	Beisp. FEB 7	Hitachi VY-200A	nein (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 2	Beisp. FEB 7	Hitachi VY-200A	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)
Beisp. FB 3	Beisp. FEB 8	Atlantek 85 RS	wenig (+)	ja (-)	nein (-)	ja (-)	ja (-)
Beisp. FB 4	Beisp. FEB 8	Atlantek 85 RS	nein (+)	nein (+)	ja (+)	nein (+)	nein (+)

Tabelle 2

Farbband (FB)	Beurteilung des Lagerverhaltens im Bandwickel		
	Übertragung der Farbstoffe auf die Rückenschicht	Verkleben des Farbbands bei Raumtemperatur	Verkleben des Farbbands bei höheren Temperaturen (50°C)
Beisp. FB 1	ja (-)	nein (+)	ja (-)
Beisp. FB 2	nein (+)	nein (+)	wenig (o)
Beisp. FB 3	ja (-)	nein (+)	ja(-)
Beisp. FB 4	nein (+)	nein (+)	wenig (o)

Patentansprüche

1. Farbband für den Thermosublimationsdruck, umfassend einen Träger und eine auf dem Träger ausgebildete Farbschicht mit einem in einem polymeren Bindemittel dispergierten sublimierbaren Farbstoff, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf der Farbschicht eine Deckschicht befindet, die einen wasserlöslichen Celluloseether enthält.
2. Farbband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Celluloseether C₁-C₄-Alkyl- und/oder C₁-C₄-Hydroxyalkylreste aufweist.
3. Farbband nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Celluloseether Methylhydroxyethylcellulose ist.
4. Farbband nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht etwa 1 bis 50 nm dick ist.
5. Farbband nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel der Farbschicht aus Polyvinylbutyral und/oder Polyvinylalkohol-Co-Butyral ausgewählt ist.
6. Farbband nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Farbband eine rückseitige Beschichtung aus Wachs, Polyurethan und/oder Silikon angeordnet ist.
7. Farbband nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger des Farbbandes eine Stärke von etwa 4 bis 10 µm, insbesondere etwa 6 bis 8 µm, aufweist.
8. Farbband nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbschicht eine Stärke von etwa 0,5 bis 3 µm, insbesondere etwa 0,8 bis 1,5 µm, aufweist.
9. Verfahren zur Herstellung eines Farbbands für die Thermosublimation, bei dem
 - a) ein Farbbandträger mit einer ersten Beschichtungslösung unter Ausbildung einer Farbschicht beschichtet wird, welche erste Beschichtungslösung ein polymeres Bindemittel, mindestens einen sublimierbaren Farbstoff und ein organisches Lösungsmittel enthält,
 - b) das organische Lösungsmittel abgedampft wird und
 - c) die Farbschicht mit einer zweiten Beschichtungslösung beschichtet wird, welche zweite Beschichtungslösung eine wäßrige Lösung eines wasserlöslichen Celluloseethers enthält.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, der Celluloseether C₁-C₄-Alkyl- und/oder C₁-C₄-Hydroxyalkylreste aufweist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Celluloseether Methylhydroxyethylcellulose ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht in einer Dicke von 1 bis 50 nm aufgetragen wird.

13. Verwendung des Farbbands nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Bedrucken eines Empfangsblatts, das eine Farbempfangsschicht aus einem Harz hoher Farbstoffaufnahmefähigkeit aufweist oder daraus besteht.

14. Verwendung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz der Farbempfangsschicht ausgewählt ist aus Polycarbonat, Polyurethan, Polyester, Polyvinylchlorid, Polyvinylacetat, Poly(vinylchlorid-co-vinylacetat), Styrol-Acrylnitril-Copolymer, Polycaprolacton oder Mischungen hiervon.

15. Verwendung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Empfangsblatt eine trägerlose PVC-Schicht ist.

16. Verwendung nach Anspruch 13 oder 14 dadurch gekennzeichnet, daß das Empfangsblatt eine auf einem Träger ausgebildete Farbempfangsschicht aufweist.

17. Verwendung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger des Empfangsblatts luftgefüllte Hohlräume aufweist.

Rückenschicht			
Polyesterfolie			
Yellow	Magenta	Cyan	
Topcoat			

Figur 1a:

Rückenschicht			
Polyesterfolie			
Yellow	Magenta	Cyan	Schutzschicht
Topcoat			

Figur 1b:

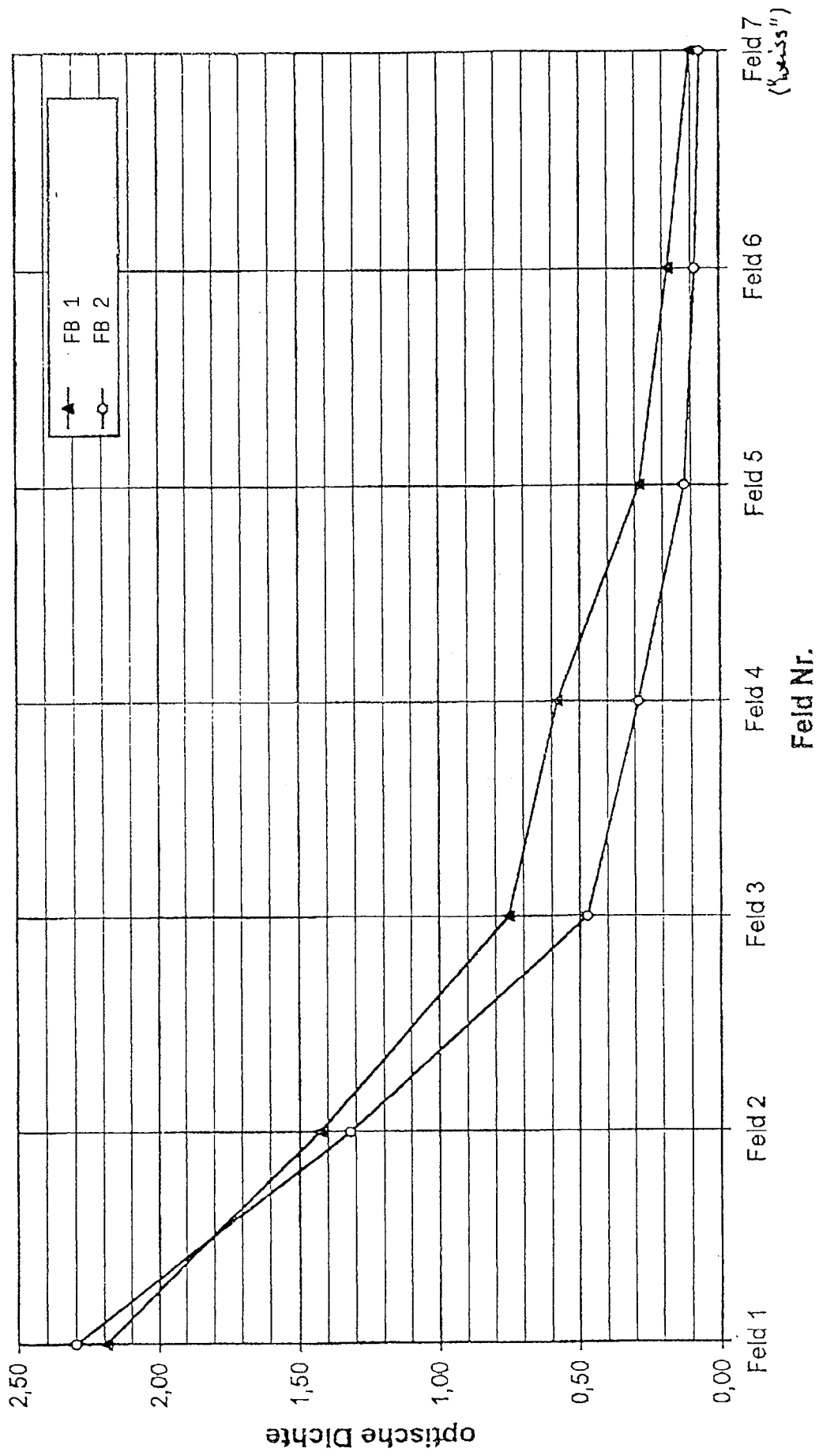
Rückenschicht			
Polyesterfolie			
Yellow	Magenta	Cyan	TTR- Schwarz
Topcoat			

Figur 1c:

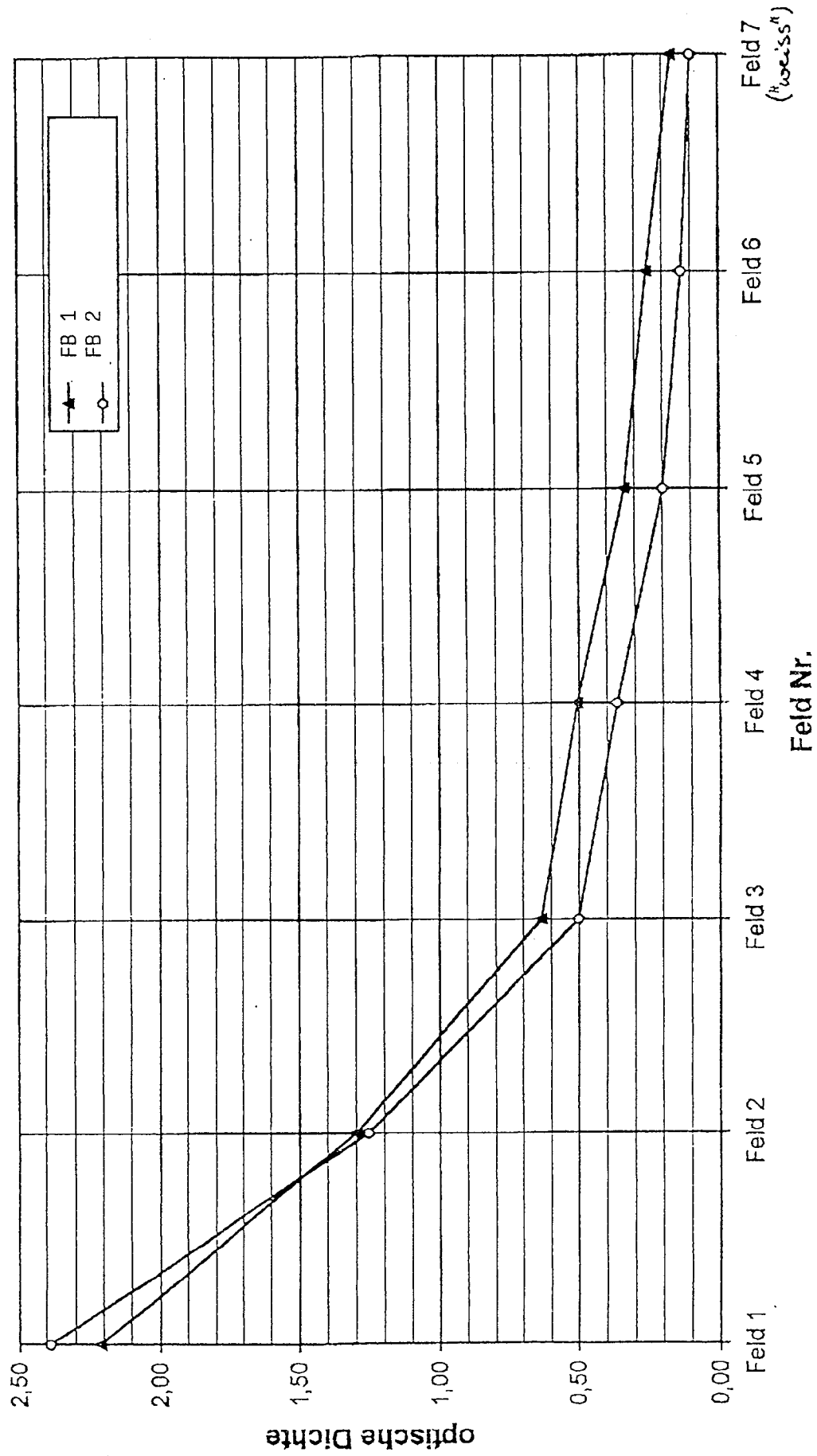
Rückenschicht				TTR-Schwarz	Schutzschicht
Polyesterfolie					
Yellow	Magenta	Cyan			
Topcoat					

Figur 1d:

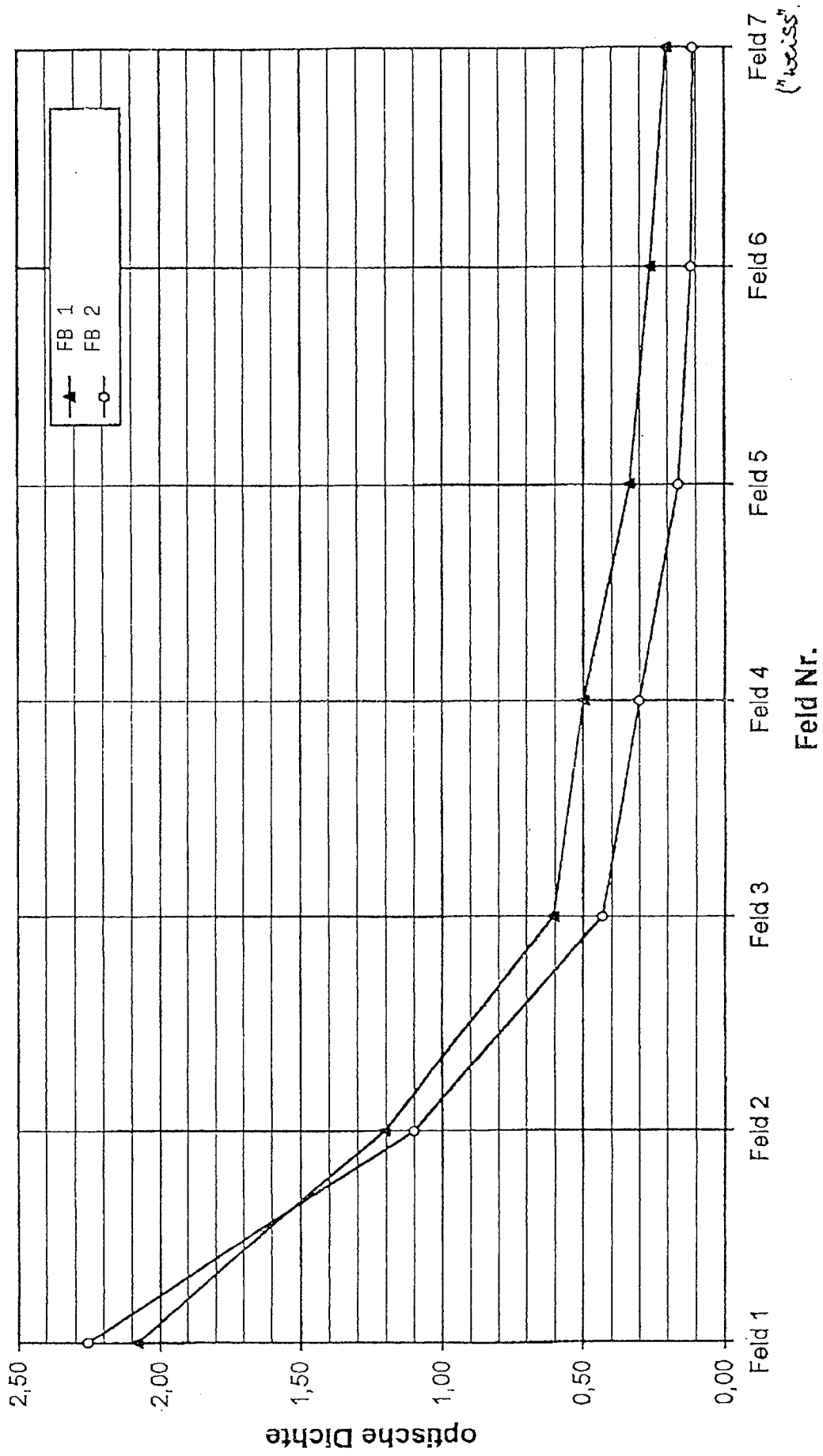
FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 2028

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 618 081 A (KONICA CORP) 5.Oktober 1994 * Seite 3, Zeile 41 - Zeile 58 * * Seite 31, Zeile 53 - Seite 32, Zeile 12 * * Beispiel 2 * ---	1-17	B41M5/40
X	US 5 317 002 A (ONISHI HIROSHI) 31.Mai 1994 * Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 9 * * Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 50 * * Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 3 * * Ansprüche 1,7,8 * * Beispiel 1 * ---	1-17	
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 9320 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A18, AN 93-162052 XP002071042 & JP 05 092 673 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) * Zusammenfassung * ---	1-17	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 370 (M-1292), 10.August 1992 & JP 04 118290 A (KONICA CORP), 20.April 1992, * Zusammenfassung * ---	1-17	
X	GB 2 157 841 A (MITSUBISHI CHEM IND) 30.Oktober 1985 * Seite 1, Zeile 30 - Zeile 51 * * Seite 2, Zeile 23 - Zeile 45 * * Beispiele 1-5 * ---	1-17	
A	WO 96 34768 A (ICI PLC ;SLARK ANDREW (GB); BUTTERS ALAN (GB)) 7.November 1996 * Seite 2, Absatz 5 - Seite 3, Absatz 3 * --- -/--	1,9,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	13.Juli 1998	Markham, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 2028

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 5 143 893 A (HIDEHIRO MOCHIZUKI ET AL) 1. September 1992 * Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 40 * * Spalte 8, Zeile 63 - Spalte 10, Zeile 2 * -----	1, 9, 13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Juli 1998	Prüfer Markham, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)