



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
04.05.94 Patentblatt 94/18

⑤① Int. Cl.⁵ : **B41M 5/38**

②① Anmeldenummer : **91101022.1**

②② Anmeldetag : **26.01.91**

⑤④ **Verwendung von Azofarbstoffen für den Thermotransferdruck.**

③⑩ Priorität : **08.02.90 DE 4003780**

⑦③ Patentinhaber : **BASF Aktiengesellschaft**
Carl-Bosch-Strasse 38
D-67063 Ludwigshafen (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.08.91 Patentblatt 91/33

⑦② Erfinder : **Bach, Volker**
Robert-Schuman-Strasse 8
W-6730 Neustadt (DE)
Erfinder : **Etzbach, Karl-Heinz**
Carl-Bosch-Ring 55
W-6710 Frankenthal (DE)
Erfinder : **Gruettner, Sabine**
Neuweg 11
W-6704 Mutterstadt (DE)
Erfinder : **Reichelt, Helmut**
Johann-Gottlieb-Fichte-Strasse 56
W-6730 Neustadt (DE)
Erfinder : **Sens, Ruediger**
Medicusstrasse 12
W-6800 Mannheim 1 (DE)
Erfinder : **Lamm, Gunther**
Heinrich-Heine-Strasse 7
W-6733 Hassloch (DE)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
04.05.94 Patentblatt 94/18

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE FR GB IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 275 381
EP-A- 0 432 705
US-A- 4 933 226
DERWENT JAPANESE PATENTS REPORT.
vol. 79, no. 46, 14 Dezember 1979, LONDON GB
Seite 2; CANON K.K.: "Heat-sensitive sheet
for latent image production"
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no.
109 (M-472)(2166) 23 April 1986, JP-A-60
239291 (MITSUBISHI KASEI KOGYO K.K.) 28
November 1985

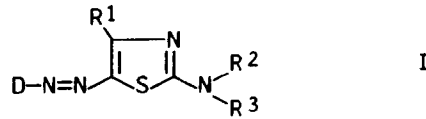
EP 0 441 208 B1

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).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Azofarbstoffen der allgemeinen Formel I

5



10

für den Thermotransferdruck, in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

R¹ Wasserstoff;

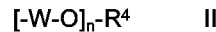
C₁-C₁₅-Alkylgruppen, die Phenyl oder Phenoxy als Substituenten tragen können;

eine Cyclohexylgruppe, die C₁-C₅-Alkyl, C₁-C₅-Alkoxy oder Halogen als Substituenten tragen kann;

15

eine Phenylgruppe, die C₁-C₅-Alkyl, C₁-C₅-Alkoxy, Sulfonamido oder Halogen als Substituenten tragen kann;

eine Thienylgruppe, die C₁-C₅-Alkyl oder Halogen als Substituenten tragen kann, eine Furanyl- oder Pyridylgruppe; einen Rest der allgemeinen Formel II



20

in der

W gleiche oder verschiedene C₂-C₆-Alkylengruppen bezeichnet,

n 1 bis 6 bedeutet und

R⁴ für eine C₁-C₄-Alkylgruppe oder eine Phenyl- oder Benzylgruppe steht, die beide jeweils C₁-C₄-Alkyl oder C₁-C₄-Alkoxy als Substituenten tragen können;

25

R², R³ Wasserstoff;

Alkyl-, Alkoxy-, Alkoxyalkyl-, Alkanoyloxyalkyl-, Alkoxy-carbonyloxyalkyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Halogenalkyl-, Hydroxyalkyl- oder Cyanoalkylgruppen, die jeweils bis zu 15 C-Atome enthalten können und Phenyl, C₁-C₄-Alkylphenyl, C₁-C₄-Alkoxyphenyl, Halogenphenyl, Benzyl-oxy, C₁-C₄-Alkylbenzyl-oxy, C₁-C₄-Alkoxybenzyl-oxy, Halogenbenzyl-oxy, Halogen, Hydroxy oder Cyano als Substituenten tragen können;

30

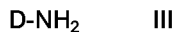
eine Cyclohexylgruppe, die C₁-C₁₅-Alkyl, C₁-C₁₅-Alkoxy oder Halogen als Substituenten tragen kann;

eine Phenylgruppe, die C₁-C₁₅-Alkyl, C₁-C₁₅-Alkoxy, Benzyl-oxy oder Halogen als Substituenten tragen kann;

einen Rest der oben angegebenen Formel II;

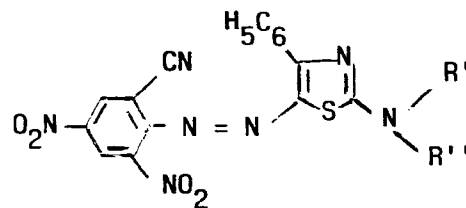
35

D den Rest einer Diazokomponente III



wobei Azofarbstoffe der Formel

40



45

in der die Substituenten R' und R'' folgende Bedeutung haben:

a) R' = -H, R'' = -CH₂-C₆H₅;

b) R' = -CH₃, R'' = -C₆H₄-4-CH₃;

50

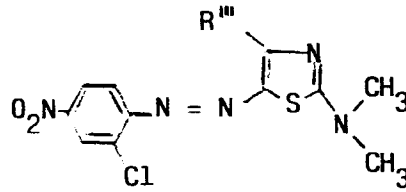
c) R' = -C₂H₅, R'' = -C₆H₄-3-CH₃;

d) R' = -CH₃, R'' = -C₆H₅,

und der Formel

55

5



10 in der R''' Wasserstoff, Methyl oder Phenyl bedeutet, ausgeschlossen sind, sowie speziell ein Verfahren zur Übertragung dieser Azofarbstoffe durch Diffusion von einem Träger auf ein mit Kunststoff beschichtetes Substrat mit Hilfe eines Thermokopfes.

15 Die Technik des Thermotransferdrucks ist allgemein bekannt; als Wärmequelle kommt neben Laser und IR-Lampe vor allem ein Thermokopf zur Anwendung, mit dem kurze Heizimpulse der Dauer von Bruchteilen einer Sekunde abgegeben werden können.

20 Bei dieser bevorzugten Ausführungsform des Thermotransferdrucks wird ein Transferblatt, das den zu übertragenden Farbstoff zusammen mit einem oder mehreren Bindemitteln, einem Trägermaterial und eventuell weiteren Hilfsmitteln wie Trennmitteln oder kristallisationshemmenden Stoffen enthält, von der Rückseite her durch den Thermokopf erhitzt. Dabei diffundiert der Farbstoff aus dem Transferblatt in die Oberflächenbeschichtung des Substrates, z.B. in die Kunststoffschicht eines beschichteten Papiers.

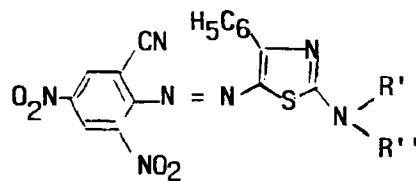
Der wesentliche Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß über die an den Thermokopf abzugebende Energie die übertragene Farbmenge und damit die Farbabstufung gezielt gesteuert werden kann.

25 Beim Thermotransferdruck werden allgemein die drei subtraktiven Grundfarben Gelb, Magenta und Cyan, gegebenenfalls zusätzlich Schwarz, verwendet, wobei die eingesetzten Farbstoffe für eine optimale Farbaufzeichnung folgende Eigenschaften aufweisen müssen: leichte thermische Transferierbarkeit, geringe Neigung zur Migration innerhalb oder aus der Oberflächenbeschichtung des Aufnahmemediums bei Raumtemperatur, hohe thermische und photochemische Stabilität sowie Resistenz gegen Feuchtigkeit und Chemikalien, keine Tendenz zur Kristallisation bei Lagerung des Transferblattes, einen geeigneten Farbton für die subtraktive Farbmischung, einen hohen molaren Absorptionskoeffizienten und leichte technische Zugänglichkeit.

30 Diese Anforderungen sind gleichzeitig nur sehr schwer zu erfüllen. Insbesondere können die bislang verwendeten Magentafarbstoffe nicht überzeugen. Dies trifft beispielsweise auch für die in der US-A-4 764 178 beschriebenen und für den Thermotransfer empfohlenen Azofarbstoffe zu, die den Azofarbstoffen I ähneln und Kupplungskomponenten auf Anilin-, Tetrahydrochinolin-, Aminochinolin- oder Julolidinbasis aufweisen.

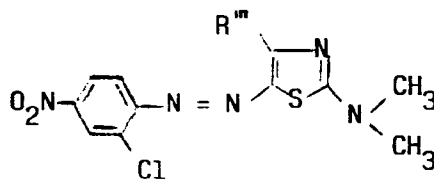
35 Aus der älteren, nicht vorveröffentlichten EP-A-432 705 (Stand der Technik nach Artikel 54(3) EPÜ) ist die Verwendung der Azofarbstoffe der Formel

40



45 (a) R' = -H und R'' = -CH₂-C₆H₅; b) R' = -CH₃ und R'' = -C₆H₄-4-CH₃;
c) R' = -C₂H₅ und R'' = -C₆H₄-3-CH₃; d) R' = -CH₃ und R'' = -C₆H₅)
und der Formel

50



55

(R''' = -H, -CH₃ oder -C₆H₅)
bekannt.

Die Azofarbstoffe I selbst sind an sich bekannt oder nach bekannten Methoden, z.B. nach der älteren deutschen Patentanmeldung P 38 33 443.7, nach O. Annen et al., Rev. Prog. Coloration 17, 72-85 (1987) oder M.A.

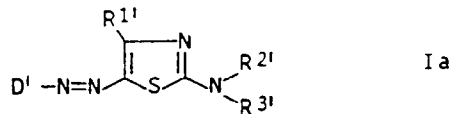
Weaver und L. Shuttleworth, Dyes and Pigments 3, 81-121(1982), erhältlich.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, für den Thermotransferdruck geeignete Rot- und Blaufarbstoffe zu finden, die dem geforderten Eigenschaftsprofil näherkommen als die bisher bekannten Farbstoffe.

Demgemäß wurde die Verwendung der eingangs definierten Azofarbstoffe I für den Thermotransferdruck gefunden.

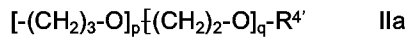
Außerdem wurde ein Verfahren zur Übertragung von Azofarbstoffen durch Diffusion von einem Träger auf ein mit Kunststoff beschichtetes Substrat mit Hilfe eines Thermokopfes gefunden, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß man hierfür einen Träger verwendet, auf dem sich ein oder mehrere der eingangs definierten Azofarbstoffe I befinden.

Weiterhin wurden bevorzugte Ausführungsformen dieses Verfahrens gefunden, welche dadurch gekennzeichnet sind, daß man hierzu Farbstoffe der Formel Ia



verwendet, in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

R^{1'} C₁- C₈-Alkylgruppen, die Phenyl oder Phenoxy als Substituenten tragen können; eine Cyclohexylgruppe; eine Phenylgruppe, die C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy oder Chlor als Substituenten tragen kann; eine Thienylgruppe; einen Rest der allgemeinen Formel IIa



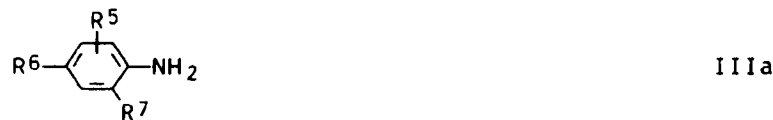
in der p für 0 oder 1 und q für 1 bis 4 stehen und R^{4'} eine C₁-C₄-Alkyl-, Phenyl- oder Benzylgruppe bezeichnet;

R^{2'}, R^{3'} C₁-C₁₂-Alkyl-, C₁-C₁₀-Alkoxy- oder C₁-C₁₀-Cyanoalkylgruppen; einen Rest der oben angegebenen Formel IIa;

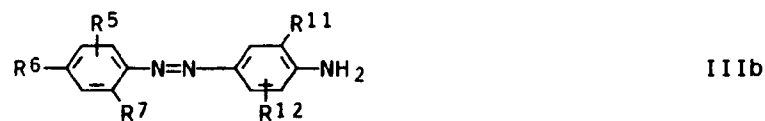
D' den Rest einer Diazokomponente III, die aus der Anilin-, Phenylazoanilin-, Aminothiophen-, Phenylazoaminothiophen-, Aminothiazol-, Phenylazoaminothiazol-, Aminoisothiazol-, Aminobenzisothiazol-, Aminothiadiazol-, Aminoisothiadiazol-, Aminooxazol-, Aminooxadiazol-, Aminodiazol-, Aminotriazol- oder Aminopyrrolreihe stammt.

Bevorzugte Diazokomponenten III sind:

- Anilinderivate der allgemeinen Formel IIIa

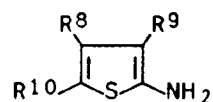


- Phenylazoanilinderivate der allgemeinen Formel IIIb



- Aminothiophenderivate der allgemeinen Formel IIIc

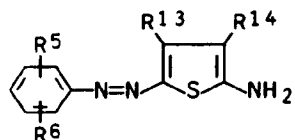
5



IIIc

- Phenylazoaminothiophenderivate der allgemeinen Formel IIIc

10

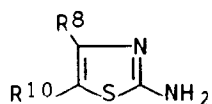


III d

15

- Aminothiazolderivate der allgemeinen Formel IIIe

20

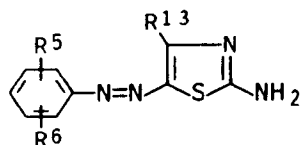


IIIe

25

- Phenylazoaminothiazolderivate der allgemeinen Formel IIIf

30

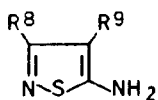


III f

35

- Aminoisothiazolderivate der allgemeinen Formel IIIg

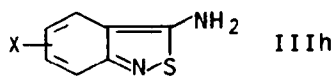
40



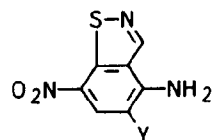
IIIg

- Aminobenzisothiazolderivate der allgemeinen Formeln IIIh und IIIi

45



IIIh

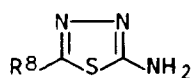


III i

50

- Aminothiadiazolderivate der allgemeinen Formel IIIk

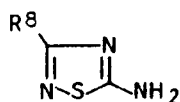
55



IIIk

- Aminoisothiadiazolderivate der allgemeinen Formel IIIl

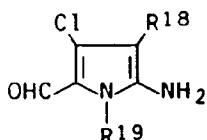
5



III l

- Aminopyrroloderivate der allgemeinen Formel III m

10



III m

15

Dabei haben die Substituenten folgende Bedeutung:

R⁵, R⁶, R⁷ Wasserstoff, Chlor, Brom, Nitro- oder Cyanogruppen;
Alkyl-, Alkoxyalkyl-, Alkanoyloxyalkyl- oder Alkoxy-carbonylalkylgruppen, die jeweils bis zu 10 C-Atome enthalten können;
einen Rest der Formel II;

20

Reste der Formeln

-CO-OR¹⁵, -CO-NR¹⁵R¹⁶, -SO-OR¹⁵, -SO₂-OR¹⁵ oder
-SO₂-NR¹⁵R¹⁶

25

in denen

R¹⁵ und R¹⁶ Alkyl oder Alkoxyalkyl, die jeweils bis zu 10 C-Atome enthalten können,
und

R¹⁶ zusätzlich Wasserstoff bedeuten;

R⁵ weiterhin einen in 3-Stellung durch C₁-C₈-Alkoxy substituierten Oxadiazolrest;

30

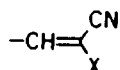
R⁶ weiterhin Reste der Formeln

-CO-R¹⁷ oder -CO-OR¹⁷

in denen

R¹⁷ für Phenyl, das C₁-C₈-Alkyl als Substituenten tragen kann, steht;
einen Rest der allgemeinen Formel IV

35



IV

40

in der

X Cyano, -CO-OR¹⁵ oder -CO-NR¹⁵R¹⁶ bedeutet;

R⁸ Wasserstoff, Chlor, eine Cyano- oder Thiocyanatogruppe, Alkyl-, Alkoxy-, Alkylthio- oder Alkoxyalkylgruppen, die jeweils bis zu 10 C-Atome enthalten können; 2-(C₁-C₂-Alkoxy-carbonyl)ethylthiogruppen;

45

eine 2-(Pyrrolid-1-yl)ethylgruppe;

C₅-C₆-Cycloalkyl- oder -Cycloalkylthiogruppen;

eine Phenylgruppe, die C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, Benzoyloxy oder Phenylthio als Substituenten tragen kann,

50

Ar-C₁-C₄-alkyl-, Ar-C₁-C₄-alkoxy- oder Ar-C₁-C₄-alkylthiogruppen;

Thienyl- oder Pyridylgruppen, die C₁-C₄-Alkyl als Substituenten tragen können;

einen Rest der Formel II;

Reste der Formeln

-CO-OR¹⁵, -CO-NR¹⁵R¹⁶, -SO-OR¹⁵ oder -SO₂-OR¹⁵

55

R⁹ Wasserstoff, Chlor, Brom, eine Nitro-, Cyano-, Thiocyanato- oder Phenylgruppe;

Reste der Formeln

-CO-OR¹⁵ oder -CO-NR¹⁵R¹⁶

R¹⁰

Wasserstoff, Chlor, Brom, eine Nitro-, Cyano- oder Formylgruppe;

- Reste der Formeln
-CO-OR¹⁵ oder -CO-NR¹⁵R¹⁶
- einen Rest der Formel IV
- 5 R¹¹, R¹² Wasserstoff, Chlor, Brom, Nitro- oder Cyanogruppen;
C₁-C₄-Alkyl- oder C₁-C₄-Alkoxygruppen;
Reste der Formeln
-CO-OR¹⁵ oder -CO-NR¹⁵R¹⁶
- R¹³ Wasserstoff, Chlor, Brom oder C₁-C₄-Alkylgruppen
- 10 R¹⁴ Wasserstoff oder eine Cyanogruppe;
Reste der Formeln
-CO-OR¹⁵ oder -CO-NR¹⁵R¹⁶
- R¹⁸ eine Cyano- oder Formamidgruppe;
- R¹⁹ eine Methyl- oder Phenylgruppe;
- 15 X Wasserstoff, Chlor oder eine Nitrogruppe;
- Y Wasserstoff oder eine Cyanogruppe.
- Geeignete Alkylreste R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R¹¹, R¹², R¹³, R¹⁵ oder R¹⁶ sind dabei vor allem Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl und Butyl, daneben auch Isobutyl, sec.-Butyl und tert.-Butyl.
- Als Reste R¹, R², R³, R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R¹⁵ oder R¹⁶ sind außerdem z.B. Pentyl, Isopentyl, Neopentyl, tert.-
- 20 Pentyl, Hexyl, 2-Methylpentyl, Heptyl, Octyl, 2-Ethylhexyl und das Isomerengemisch Isooctyl und Cyclohexyl zu nennen.
- Reste R¹, R², R³, R⁵, R⁶, R⁷, R⁸, R¹⁵ oder R¹⁶ sind weiterhin beispielsweise Nonyl und Decyl sowie ihre Isomerengemische Isononyl und Isodecyl.
- Daneben eignen sich als Reste R¹, R² oder R³ auch Undecyl, Dodecyl, Tridecyl und sein Isomerengemisch
- 25 Isotridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, sowie als Reste R² und R³ zusätzlich Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl und Eicosyl.
- Alkylreste R² oder R³ können auch Phenyl als Substituenten tragen; beispielsweise sind hier zu nennen (dabei bedeutet Ph = Phenyl):
- CH₂-Ph, -CH(CH₃)-Ph, -(CH₂)₂-Ph,
- 30 -(CH₂)₄-CH(CH₃)-Ph-3-CH₃,
-(CH₂)₃-CH(C₄H₉)-Ph-3-CH₃,
-(CH₂)₆-Ph-4-O-CH₃,
-CH(C₂H₅)-(CH₂)₃-Ph-3-O-C₂H₅ und
-CH(C₂H₅)-(CH₂)₃-Ph-3-Cl.
- 35 Weiterhin eignen sich z.B. folgende Halogen-, Hydroxy- und Cyanoalkylgruppen als Reste R² oder R³:
-(CH₂)₅-Cl, -CH(C₄H₉)-(CH₂)₃-Cl oder -(CH₂)₄-CF₃;
-(CH₂)₂-CH(CH₃)-OH, -(CH₂)₂-CH(C₄H₉)-OH oder -CH(C₂H₅)-(CH₂)₉-OH;
-(CH₂)₂-CN, -(CH₂)₃-CN, -CH₂-CH(CH₃)-CH(C₂H₅)-CN, -(CH₂)₆-CH(C₂H₅)-CN und
-(CH₂)₃-CH(CH₃)-(CH₂)₂-CH(CH₃)-CN.
- 40 Handelt es sich bei den Resten R¹, R², R³, R⁵, R⁶, R⁷, R¹⁵ oder R¹⁶ um Alkoxyalkylgruppen der bevorzugten Formel II, so sind geeignete Gruppen W beispielsweise 1,2- und 1,3-Propylen, 1,2-, 1,3-, 1,4- und 2,3-Butylen, Pentamethylen, Hexamethylen und 2-Methylpentamethylen, besonders Ethylen, und Reste R⁴ vor allem Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl sowie Benzyl und Phenyl, die beide Substituenten wie Methyl(oxy), Ethyl(oxy), Propyl(oxy) und Butyl (oxy) tragen können. Besonders bevorzugte Gruppen II sind z. B.:
- 45 -(CH₂)₂-O-CH₃, -(CH₂)₂-O-C₂H₅, -(CH₂)₂-O-C₃H₇, -(CH₂)₂-O-C₄H₉,
-(CH₂)₂-O-CH₂-CH(CH₃)-CH₃,
-(CH₂)₂-O-Ph, -(CH₂)₂-O-CH₂-Ph,
-[(CH₂)₂-O]₂-CH₃, -[(CH₂)₂-O]₂-C₂H₅, -[(CH₂)₂-O]₂-Ph,
-[(CH₂)₂-O]₂-Ph-4-O-C₄H₉,
- 50 -[(CH₂)₂-O]₃-C₄H₉, -[(CH₂)₂-O]₃-Ph, -[(CH₂)₂-O]₃-Ph-3-C₄H₉,
-[(CH₂)₂-O]₄-CH₃,
-(CH₂)₃-O-(CH₂)₂-O-CH₃, -(CH₂)₃-O-(CH₂)₂-O-C₂H₅,
-(CH₂)₃-O-(CH₂)₂-O-Ph, -(CH₂)₃-O-[(CH₂)₂-O]₂-CH₃ und
-(CH₂)₃-O-[(CH₂)₂-O]₂-C₂H₅.
- 55 Als weitere bevorzugte Gruppen II sind beispielsweise zu nennen:
-(CH₂)₃-O-CH₃, -(CH₂)₃-O-C₂H₅, -(CH₂)₃-O-C₃H₇, -(CH₂)₃-O-C₄H₉,
-(CH₂)₃-O-Ph, -[(CH₂)₃-O]₂-CH₃, -[(CH₂)₃-O]₂-C₂H₅,
-CH₂-CH(CH₃)-O-CH₃, -CH₂-CH(CH₃)-O-C₂H₅, -CH₂-CH(CH₃)-O-C₃H₇,
-CH₂-CH(CH₃)-O-C₄H₉, -CH₂-CH(CH₃)-O-Ph,

- $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-CH}_3$, $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-C}_2\text{H}_5$, $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-C}_4\text{H}_9$,
 $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-C}_4\text{H}_9$, $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-Ph}$,
 $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-CH}_2\text{-Ph-2-O-C}_2\text{H}_5$, $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-C}_6\text{H}_{10}\text{-2-C}_2\text{H}_5$,
5 $-[(\text{CH}_2)_4\text{-O}]_2\text{-CH}_3$, $-[(\text{CH}_2)_4\text{-O}]_2\text{-C}_2\text{H}_5$, $-[(\text{CH}_2)_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-O}]_2\text{-C}_2\text{H}_5$,
 $-(\text{CH}_2)_5\text{-O-CH}_3$, $-(\text{CH}_2)_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$, $-(\text{CH}_2)_5\text{-O-C}_3\text{H}_7$, $-(\text{CH}_2)_5\text{-O-Ph}$,
 $-(\text{CH}_2)_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-O-CH}_2\text{-Ph-3-O-C}_4\text{H}_9$, $-(\text{CH}_2)_2\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-O-CH}_2\text{-Ph-3-Cl}$,
 $-(\text{CH}_2)_6\text{-O-C}_4\text{H}_9$, $-(\text{CH}_2)_6\text{-O-Ph-4-O-C}_4\text{H}_9$, $-(\text{CH}_2)_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-O-C}_4\text{H}_9$,
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-O-(CH}_2)_4\text{-O-CH}_3$, $-(\text{CH}_2)_3\text{-O-(CH}_2)_4\text{-O-C}_2\text{H}_5$,
10 $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-(CH}_2)_3\text{-O-CH}_3$ und $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-(CH}_2)_3\text{-O-C}_2\text{H}_5$.
Daneben sind z.B. folgende Alkoxyalkylgruppen geeignet:
 $-(\text{CH}_2)_8\text{-O-CH}_3$, $-(\text{CH}_2)_8\text{-O-C}_4\text{H}_9$, $-(\text{CH}_2)_8\text{-O-CH}_2\text{-Ph-3-C}_2\text{H}_5$,
 $-(\text{CH}_2)_4\text{-CH}(\text{Cl})\text{-(CH}_2)_3\text{-O-CH}_2\text{-Ph-3-CH}_3$ und
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-CH}(\text{C}_4\text{H}_9)\text{-O-CH}_2\text{-Ph-3-CH}_3$.
15 Von den oben aufgeführten Alkoxyalkylgruppen sind solche, die bis zu 8 C-Atome enthalten, auch als Reste R^8 und solche mit bis zu 12 C-Atomen auch als Reste R^{15} oder R^{16} geeignet.
Als Reste R^2 , R^3 , R^8 , R^{11} oder R^{12} bevorzugte Alkoxygruppen sind beispielsweise zu nennen: Methoxy, Ethoxy, Propoxy, Isopropoxy, Butoxy, Isobutoxy und sec.-Butoxy.
Reste R^8 , besonders R^2 oder R^3 sind weiterhin z.B. Pentyloxy, Isopentyloxy, Neopentyloxy, Hexyloxy,
20 Octyloxy und 2-Ethylhexyloxy.
Als Reste R^2 oder R^3 eignen sich außerdem beispielsweise Nonyloxy oder Decyloxy, daneben noch Undecyloxy, Dodecyloxy, Tridecyloxy, Tetradecyloxy und Pentadecyloxy.
Reste R^8 können auch Alkylthiogruppen sein wie bevorzugt Methylthio, Ethylthio und 2-Cyanoethylthio, daneben Propylthio, Isopropylthio, Butylthio, Pentylthio, Hexylthio, Heptylthio, Octylthio, 2-Ethylhexylthio, 2-Ethoxycarbonylthio und besonders 2-Methoxycarbonylthio.
25 Als Reste R^2 oder R^3 geeignete Alkanoyloxyalkyl-, Alkoxy-carbonyloxyalkyl- und Alkoxy-carbonylalkylgruppen sind beispielsweise:
 $-(\text{CH}_2)_2\text{-O-CO-CH}_3$,
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-O-CO-(CH}_2)_7\text{-CH}_3$,
30 $-(\text{CH}_2)_2\text{-O-CO-(CH}_2)_3\text{-Ph-2-O-CH}_3$,
 $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{-Ph-3-CH}_3)\text{-O-CO-C}_4\text{H}_9$ und
 $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-CO-(CH}_2)_4\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-OH}$;
 $-(\text{CH}_2)_2\text{-O-CO-O-CH}_3$,
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-O-CO-O-(CH}_2)_7\text{-CH}_3$,
35 $-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-O-CO-O-C}_4\text{H}_9$,
 $-(\text{CH}_2)_4\text{-O-CO-O-(CH}_2)_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-O-Ph-3-CH}_3$ und
 $-(\text{CH}_2)_5\text{-O-CO-O-(CH}_2)_5\text{-CN}$;
 $-(\text{CH}_2)_2\text{-CO-O-CH}_3$,
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-CO-O-C}_4\text{H}_9$,
40 $-(\text{CH}_2)_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CO-O-C}_4\text{H}_9$,
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-CH}(\text{C}_4\text{H}_9)\text{-CH}_2\text{-CO-O-C}_2\text{H}_5$,
 $-(\text{CH}_2)_2\text{-CO-O-(CH}_2)_5\text{-Ph}$,
 $-(\text{CH}_2)_4\text{-CO-O-(CH}_2)_4\text{-Ph-4-C}_4\text{H}_9$,
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-CO-O-(CH}_2)_4\text{-O-Ph-3-O-CH}_3$,
45 $-(\text{CH}_2)_2\text{-CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{-(CH}_2)_2\text{-CO-O-C}_2\text{H}_5$,
 $-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-CO-O-(CH}_2)_4\text{-OH}$ und
 $-(\text{CH}_2)_3\text{-CO-O-(CH}_2)_6\text{-CN}$.
Phenyl- und Cyclohexylreste, die als Reste R^1 , R^2 oder R^3 enthalten sein können, sind beispielsweise folgende:
50 $-\text{Ph}$, $-\text{Ph-3-CH}_3$, $-\text{Ph-4-(CH}_2)_{10}\text{-CH}_3$, $-\text{Ph-3-(CH}_2)_5\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$, $\text{Ph-4-O-C}_4\text{H}_9$,
 $-\text{Ph-4-(CH}_2)_5\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$, $-\text{Ph-4-O-CH}_2\text{-Ph}$ und $-\text{Ph-4-Cl}$,
sowie im Falle von R^1 besonders $-\text{Ph-3-SO}_2\text{-N}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ und
 $-\text{Ph-3-SO}_2\text{-N}((\text{CH}_2)_2\text{-O-CH}_3)\text{-(CH}_2)_2\text{-O-CH}_3$;
 $-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{-4-CH}_3$, $-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{-4-C}_{10}\text{H}_{21}$, $-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{-3-O-C}_4\text{H}_9$,
55 $-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{-3-O-(CH}_2)_4\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$ und $-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{-4-Cl}$.
Handelt es sich bei den Resten R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , R^{10} , R^{11} , R^{12} oder R^{14} um Gruppierungen der Formeln
 $-\text{CO-OR}^{15}$ oder $-\text{CO-NR}^{16}\text{R}^{16}$, so sind besonders geeignet
 $-\text{CO-O-CH}_3$, $-\text{CO-O-C}_2\text{H}_5$, $-\text{CO-O-C}_3\text{H}_7$, $-\text{CO-O-C}_4\text{H}_9$, $-\text{CO-N}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ und
 $-\text{CO-N}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-C}_2\text{H}_5$,

daneben beispielsweise auch

-CO-O-C₅H₁₁, -CO-O-C₆H₁₃,
-CO-N(C₃H₇)-C₃H₇ und -CO-N(C₄H₉)-C₄H₉.

5 Gruppierungen der Formeln -SO-OR¹⁵ oder SO₂-OR¹⁵, die als Reste R⁵, R⁶, R⁷ oder R⁸ eingesetzt werden können, sind z.B.

-SO-O-CH₃, -SO-O-C₂H₅, -SO-O-C₃H₇,
-SO₂-O-CH₃, -SO₂-O-C₂H₅, -SO₂-O-C₃H₇.

Als Reste R⁵, R⁶ oder R⁷ kommen auch Gruppierungen der Formel

10 -SO₂-NR¹⁵R¹⁶ in Betracht, wie besonders
-SO₂-N(CH₃)-CH₃, -SO₂-N((CH₂)₂-O-CH₃)-(CH₂)₂-O-CH₃,

daneben beispielsweise auch

-SO₂-N(C₂H₅)-C₂H₅ und -SO₂-N(C₃H₇)-C₃H₇.

Reste R⁶ oder R¹⁰ können auch Gruppen der Formel IV sein wie

15 -CH=C(CN)-CN,
-CH=C(CN)-CO-O-CH₃, -CH=C(CN)-CO-O-C₂H₅, -CH=C(CN)-CO-O-C₃H₇,
-CH=C(CN)-CO-O-C₄H₉,
-CH=C(CN)-N(CH₃)-CH₃ und -CH=C(CN)-N(C₂H₅)-C₂H₅.

20 Von den bereits genannten Resten sind als Reste R¹ besonders bevorzugt C₁-C₈-Alkyl, darunter besonders Methyl und Isopropyl, Cyclohexyl, Phenyl, das auch Methoxy, Sulfonamido oder Chlor als Substituenten tragen kann, und auch Benzyl. Bevorzugte Reste R¹ sind weiterhin Thien-3-yl und vor allem Thien-2-yl, Furan-3-yl und besonders Furan-2-yl sowie Pyrid-2-yl, Pyrid-4-yl und besonders Pyrid-3-yl.

Als Reste R² oder R³ sind von den genannten Alkylresten solche mit bis zu 12 C-Atomen bevorzugt, darunter besonders Methyl, Ethyl und Propyl, von den genannten Cyanoalkyl- und Alkoxyresten solche mit bis zu 10 C-Atomen. Besonders bevorzugte Reste R² oder R³ weisen die Formel IIa auf mit Methyl oder Ethyl als Rest R⁴.

Von den oben aufgeführten Diazokomponenten D-NH₂ sind die folgenden besonders bevorzugt:

- Anilinderivate IIIa mit der eingangs definierten Bedeutung der Reste R⁵, R⁶ und R⁷

- Aminothiophenderivate IIIc mit folgender Bedeutung der Reste R⁸, R⁹ und R¹⁰:

30 R⁸ Wasserstoff, Chlor;
Alkyl-, auch Alkoxy- oder Alkoxyalkylgruppen, die jeweils bis zu 8 C-Atome enthalten können;
eine Phenylgruppe, die C₁-C₄-Alkyl oder C₁-C₄-Alkoxy als Substituenten tragen kann, oder eine Benzylgruppe;
einen Rest der Formel -CO-OR¹⁵;

35 R⁹ eine Cyanogruppe;
Reste der Formeln -CO-OR¹⁵ oder auch -CO-NR¹⁵R¹⁶;

R¹⁰ eine Cyano-, Nitro- oder Formylgruppe;
einen Rest der Formel IV

- Aminothiazolderivate IIIe mit folgender Bedeutung der Reste R⁸ und R¹⁰:

40 R⁸ Wasserstoff, Chlor;
C₁-C₈-Alkylgruppen;
eine Phenylgruppe, die C₁-C₄-Alkyl oder C₁-C₄-Alkoxy als Substituenten tragen kann, oder eine Benzylgruppe;
einen Rest der Formel -CO-OR¹⁵;

45 R¹⁰ eine Cyano-, Nitro- oder Formylgruppe;
einen Rest der Formel -CO-OR¹⁵

- Aminoisothiazolderivate IIIg mit folgender Bedeutung der Reste R⁸ und R⁹:

50 R⁸ Chlor;
Alkyl-, Alkoxy-, Alkythio- oder Alkoxyalkylgruppen, die jeweils bis zu 8 C-Atome enthalten können;
eine Phenylgruppe, die C₁-C₄-Alkyl oder C₁-C₄-Alkoxy als Substituenten tragen kann, eine Benzyl- oder Benzyloxygruppe;

R⁹ eine Cyano- oder Nitrogruppe;
einen Rest der Formel -CO-OR¹⁵

55 - Aminothiadiazolderivate IIIk und Aminoisothiadiazolderivate IIIl mit folgender Bedeutung des Restes R⁸:

R⁸ Wasserstoff, Chlor, eine Cyano- oder Thiocyanatogruppe;
Alkyl-, Alkoxy-, Alkythio- oder Alkoxyalkylgruppen, die jeweils bis zu 8 C-Atome enthalten können;
2-(C₁-C₂-Alkoxy-carbonyl)ethylthiogruppen;

eine Phenylgruppe, die C₁-C₄-Alkyl oder C₁-C₄-Alkoxy als Substituenten tragen kann, eine Benzyl- oder Benzyloxygruppe;
 Reste der Formeln -CO-OR¹⁵, -SO-OR¹⁵ oder -SO₂-OR¹⁵.

5 Die erfindungsgemäß zu verwendenden Farbstoffe I zeichnen sich gegenüber den bisher für den Thermotransferdruck eingesetzten Rot- und Blaufarbstoffen mit Kupplungskomponenten auf Anilinbasis durch folgende Eigenschaften aus: leichtere thermische Transferierbarkeit, verbesserte Migrationseigenschaften im Aufnahmemedium bei Raumtemperatur, höhere thermische Stabilität, höhere Lichtechtheit, bessere Resistenz gegen Feuchtigkeit und Chemikalien, bessere Löslichkeit bei der Herstellung der Druckfarbe, höhere Farbstärke sowie leichtere technische Zugänglichkeit.

Zudem zeigen die Azofarbstoffe I eine deutlich bessere Farbtonreinheit, insbesondere in Farbstoffmischungen, und ergeben verbesserte Schwarz-Drucke.

Die für das erfindungsgemäße Thermotransferdruckverfahren benötigten als Farbstoffgeber fungierenden Transferblätter werden folgendermaßen präpariert: Die Azofarbstoffe I werden in einem organischen Lösungsmittel, wie Isobutanol, Methylethylketon, Methylenchlorid, Chlorbenzol, Toluol, Tetrahydrofuran oder deren Mischungen, mit einem oder mehreren Bindemitteln sowie eventuell weiteren Hilfsmitteln wie Trennmitteln oder kristallisationshemmenden Stoffen zu einer Druckfarbe verarbeitet, welche die Farbstoffe vorzugsweise molekular-dispers gelöst enthält. Die Druckfarbe wird anschließend auf einen inerten Träger aufgetragen und getrocknet.

20 Als Bindemittel für die erfindungsgemäße Verwendung der Azofarbstoffe I eignen sich alle in organischen Lösungsmitteln löslichen Materialien, die bekanntermaßen für den Thermotransferdruck dienen, also z.B. Cellulosederivate wie Methylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Celluloseacetat oder Celluloseacetobutyrat, vor allem Ethylcellulose und Ethylhydroxyethylcellulose, Stärke, Alginate, Alkydharze wie Polyvinylalkohol oder Polyvinylpyrrolidon sowie besonders Polyvinylacetat und Polyvinylbutyrat. Daneben kommen Polymere und Copolymere von Acrylaten oder deren Derivaten wie Polyacrylsäure, Polymethylmethacrylat- oder Styrolacrylatcopolymere, Polyesterharze, Polyamidharze, Polyurethanharze oder natürliche Harze wie z.B. Gummi Arabicum in Betracht.

Häufig empfehlen sich Mischungen dieser Bindemittel, z.B. solche aus Ethylcellulose und Polyvinylbutyrat im Gewichtsverhältnis 2 : 1.

30 Das Gewichtsverhältnis von Bindemittel zu Farbstoff beträgt in der Regel 8 : 1 bis 1 : 1, vorzugsweise 5 : 1 bis 2 : 1.

Als Hilfsmittel werden z.B. Trennmittel auf der Basis von perfluorierten Alkylsulfonamidoalkylestern oder Siliconen, wie sie in der EP-A-227 092 bzw. der EP-A-192 435 beschrieben sind, und besonders organische Additive, welche das Auskristallisieren der Transferfarbstoffe bei Lagerung und Erhitzung des Farbbandes verhindern, beispielsweise Cholesterin oder Vanillin, verwendet.

35 Inerte Trägermaterialien sind beispielsweise Seiden-, Lösch- oder Pergaminpapier sowie Folien aus wärmebeständigen Kunststoffen wie Polyestern, Polyamiden oder Polyimiden, wobei diese Folien auch metallbeschichtet sein können.

Der inerte Träger kann auf der dem Thermokopf zugewandten Seite zusätzlich mit einem Gleitmittel beschichtet werden, um ein Verkleben des Thermokopfes mit dem Trägermaterial zu verhindern. Geeignete Gleitmittel sind beispielsweise Silicone oder Polyurethane, wie sie in der EP-A-216 483 beschrieben sind.

Die Stärke des Farbstoffträgers beträgt im allgemeinen 3 bis 30 µm, bevorzugt 5 bis 10 µm.

45 Das zu bedruckende Substrat, z.B. Papier, muß seinerseits mit einem Kunststoff beschichtet sein, welcher den Farbstoff beim Druckvorgang aufnimmt. Vorzugsweise verwendet man hierzu polymere Materialien, deren Glasumwandlungstemperatur T_g zwischen 50 und 100°C beträgt, also z.B. Polycarbonate und Polyester. Näheres hierzu ist den EP-A-227 094, EP-A-133 012, EP-A-133 011, JP-A-199 997/1986 oder JP-A-283 595/1986 zu entnehmen.

Für das erfindungsgemäße Verfahren wird ein Thermokopf eingesetzt, der auf Temperaturen bis über 300°C aufheizbar ist, so daß der Farbstofftransfer in einer Zeit von maximal 15 msec erfolgt.

50

Beispiele

Es wurden zunächst in üblicher Weise Transferblätter (Geber) aus Polyesterfolie von 6 bis 10 µm Stärke hergestellt, die mit einer ca. 5 µm starken Transferschicht aus einem Bindemittel B versehen war, welche jeweils ca. 0,25 g Azofarbstoff I enthält. Das Gewichtsverhältnis Bindemittel zu Farbstoff betrug jeweils, wenn in den folgenden Tabellen nicht anders angegeben, 4 : 1.

Das zu bedruckende Substrat (Nehmer) bestand aus Papier von ca. 120 µm Stärke, das mit einer 8 µm dicken Kunststoffschicht beschichtet war (Hitachi Color Video Print Paper).

Geber und Nehmer wurden mit der beschichteten Seite aufeinander gelegt, mit Aluminiumfolie umwickelt

und für 2 min zwischen zwei Heizplatten auf eine Temperatur zwischen 70 und 80°C erhitzt. Mit gleichartigen Proben wurde dieser Vorgang dreimal bei jeweils höherer Temperatur zwischen 80 und 120°C wiederholt.

Die hierbei in die Kunststoffschicht des Nehmers diffundierte Farbstoffmenge ist proportional der optischen Dichte, die als Extinktion A photometrisch nach dem jeweiligen Erhitzen auf die oben angegebenen Temperaturen bestimmt wurde.

Die Auftragung des Logarithmus der gemessenen Extinktionswerte A gegen die zugehörige reziproke absolute Temperatur ergibt Geraden, aus deren Steigung die Aktivierungsenergie ΔE_{τ} für das Transferexperiment zu berechnen ist:

$$\Delta E_{\tau} = 2,3 \cdot R \cdot \frac{\Delta \log A}{\Delta [1/T]} \quad R: \text{allg. Gaskonstante}$$

Der Auftragung kann zusätzlich die Temperatur T^* entnommen werden, bei der die Extinktion den Wert 1 erreicht, d.h., die durchgelassene Lichtintensität ein Zehntel der eingestrahlten Lichtintensität beträgt. Je kleinere Werte die Temperatur T^* annimmt, umso besser ist die thermische Transferierbarkeit des untersuchten Farbstoffs.

In den folgenden Tabellen sind die bezüglich ihres Thermotransferverhaltens untersuchten Azofarbstoffe I mit den zugehörigen Absorptionsmaxima λ_{\max} [nm] aufgeführt. Die λ_{\max} -Werte wurden in Methylenchlorid oder dem jeweils angegebenen Lösungsmittel gemessen.

Zudem ist das jeweils verwendete Bindemittel B aufgeführt. Dabei bedeutet: EC = Ethylcellulose, PVB = Polyvinylbutyrat, MS = EC:PVB = 2:1, VY = Vylon.

Soweit die bereits erwähnten Parameter T^* [°C] und ΔE_{τ} [kJ/mol] gemessen wurden, sind die ermittelten Werte ebenfalls angegeben.

25

30

35

40

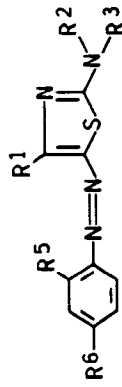
45

50

55

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

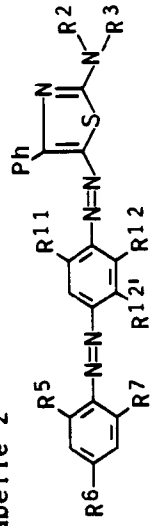
Table 1



IIIa

BSP	R1	R2	R3	R5	R6	λ_{max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
1	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-CN	-H	494	EC	104	42
2	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2		-NO ₂	544	MS	90	71

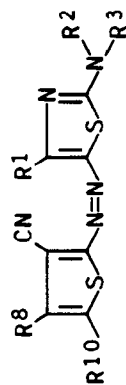
Table 2



IIIb

BSP	R2	R3	R5	R6	R7	R11	R12	R12'	λ_{max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
3	-C ₂ H ₅	R2	-Cl	-CN	-Cl	-O-CH ₃	-H	O-CH ₃	584	EC	96	84
4	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-H	-H	-H	-Br	-H	-H	538	MS	97	76
5	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-H	-H	-H	-Br	-Br	-Br	492	EC	106	84

Tabelle 3



IIIC

Bsp	R1	R2	R3	R8	R10	λ_{\max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
6	Cyclohexyl	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CN	550	MS	90	65
7	Cyclohexyl	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	545 ^a	-	-	-
8	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	544 ^a	-	-	-
9	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-CO-H	580 ^a	MS VY	90 90	88 58
10	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-CH=C(CN)-COO ₄ H ₉	625	VY	99	54
11	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CN	551	MS	92	77
12	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Cl	-CO-H	572	MS VY	92 86	66 40
13	-CH(CH ₃)-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CN	547	EC	90	88
14	-CH(CH ₃)-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ²	-Cl	-CO-H	572	MS	90	50
15	-CH(CH ₃)-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CN	547	-	-	-
16	-CH(CH ₃)-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ²	-CO-O-C ₂ H ₅	-CO-O-C ₂ H ₅	542	VY	135	50
17	-CH(C ₂ H ₅)-C ₄ H ₉	-C ₂ H ₅	R ²	-Cl	-CH=C(CN)-COOC ₄ H ₉	608	MS	90**	59
18	-Ph	-C ₂ H ₅	R ²	-H	-NO ₂	623	-	-	-
19	-Ph	-C ₂ H ₅	R ²	-Cl	-Br	559	-	-	-

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Bsp	R1	R2	R3	R8	R10	λ_{\max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
20	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-Cl	-CO-H	602	-	-	-
21	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-CH ₃	-CO-O-C ₂ H ₅	569	EC	132	64
22	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-O-C ₂ H ₅	-CO-H	598	-	-	-
23	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-CO-O-C ₂ H ₅	-CO-O-C ₂ H ₅	573	VY	100	52
24	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Cl	-CO-H	574	VY	81	23
25	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	576 ^a	-	-	-
26	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Cl	-CO-H	606 ^a	-	-	-
27	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-CH ₃	-CN	582 ^a	MS	91	64
28	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-Cl	-CO-H	633	MS	91	60
29	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-Cl	-CH=C(CN)-COOC ₄ H ₉	644	EC	130	76
30	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-Cl	-CO-H	601	EC*	94	73
31	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-Cl	-CH=C(CN)-COOC ₄ H ₉	653	MS	106	46
32	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-Cl	-CH=C(CN)-COOC ₄ H ₉	648	MS	122	67
33	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CN	581 ^a	-	-	-
34	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CN	583 ^a	-	-	-
35	-Ph	-CH ₂ -[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-C ₂ H ₅	575 ^a	-	-	-

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Bsp	R ¹	R ²	R ³	R ⁸	R ¹⁰	λ_{\max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
36	-Ph	-CH ₂ -[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	575 ^a	-	-	-
37	-Ph	-CH ₂ -[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-C ₂ H ₅	575 ^a	-	-	-
38	-Ph-4-O-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ²	-CO-O-C ₂ H ₅	-CO-O-C ₂ H ₅	591	EC	120	50
39	-Ph-3-SO ₂ -N(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	R ²	-Cl	-CO-H	595	-	-	-
40	-Ph-3-SO ₂ -N(CH ₃) ₂	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-CO-H	596	-	-	-
41	-Ph-3-SO ₂ -N[(CH ₂) ₂ -O-CH ₃] ₂	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	586	-	-	-
42	-CH ₂ -Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	540 ^a	VY	94	51
43	-CH ₂ -O-Ph	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CN	543 ^a	MS	88	72
44	Thien-3-yl	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	582 ^a	-	-	-
45	Thien-2-yl	-C ₂ H ₅	R ²	-CO-O-C ₄ H ₉	-CO-O-C ₄ H ₉	600	MS	94	80
46	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-C ₂ H ₅	597 ^a	-	-	-
47	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-CN	599	-	-	-
48	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	589	-	-	-
49	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-CO-H	631	-	-	-
50	Thien-3-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	583 ^a	-	-	-
51	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-C ₂ H ₅	598 ^a	-	-	-

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Bsp	R1	R2	R3	R8	R10	λ_{\max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
52	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Cl	-CO-H	638a	-	-	-
53	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	599a	-	-	-
54	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Cl	-CO-H	639a	-	-	-
55	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-Cl	-CO-H	636	MS	91	59
56	Thien-3-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-Cl	-CO-H	619a	-	-	-
57	Furan-2-yl	-C ₂ H ₅	R2	-CH ₃	-CN	605a	-	-	-
58	Furan-2-yl	-C ₂ H ₅	R2	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	596a	-	-	-
59	Furan-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-CH ₃	-CO-O-CH ₃	594a	-	-	-
60	Furan-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-Cl	-CO-H	635a	-	-	-
61	Pyrid-3-yl	-C ₂ H ₅	R2	-Cl	-CO-H	599a	-	-	-

a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1

* Gewichtsverhältnis Bindemittel : Farbstoff = 2 : 1

5

10

15

20

25

30

35

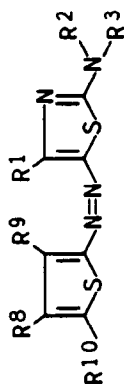
40

45

50

55

Tabelle 3a



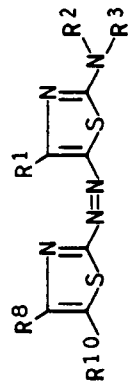
IIIc

Bsp	R1	R2	R3	R8	R9	R10	λ_{\max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
62	-Ph	$-\text{CH}_2-[(\text{CH}_2)_2\text{O}]_2\text{CH}_3$	$-\text{C}_2\text{H}_5$	-Cl	$-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_3$	$-\text{CO}-\text{H}$	598 ^a	-	-	-
63	Thien-2-yl	$-(\text{CH}_2)_3\text{O}-\text{CH}_3$	$-\text{C}_2\text{H}_5$	-CH ₃	$-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_3$	-CN	577	VY	82	32
64	Thien-2-yl	$-(\text{CH}_2)_3\text{O}-\text{CH}_3$	$-\text{C}_2\text{H}_5$	-Cl	$-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_3$	$-\text{CO}-\text{H}$	611 ^a	-	-	-
65	-Ph	$-(\text{CH}_2)_2\text{O}-\text{CH}_3$	R ²	-CH ₃	$-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	-CN	562 ^a	-	-	-
66	-Ph	$-(\text{CH}_2)_3\text{O}-\text{CH}_3$	$-\text{C}_3\text{H}_7$	-CH ₃	$-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	-CN	589 ^a	-	-	-
67	$-\text{Ph}-4-\text{O}-\text{CH}_3$	$-(\text{CH}_2)_2\text{O}-\text{CH}_3$	R ²	-CH ₃	$-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	-CN	567	VY	107	59
68	Thien-2-yl	$-\text{CH}_2-[(\text{CH}_2)_2\text{O}]_2\text{CH}_3$	$-\text{C}_2\text{H}_5$	-CH ₃	$-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	-CN	577	VY	105	45

^a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

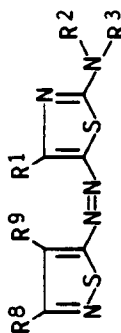
Tabelle 4



Bsp	R1	R2	R3	R8	R10	λ_{max} [nm]	B	T^* [°C]	ΔE_T [kJ/mol]
69	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-H	-NO ₂	595 ^a	-	-	-
70	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-Cl	-CO-H	581	-	-	-
71	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-Cl	-CH=C(CN)-COOC ₄ H ₉	637	VY	130	52
72	Thien-3-yl	-C ₂ H ₅	R2	-Cl	-CH=C(CN)-COOC ₄ H ₉	631	VY	125	67
73	Thien-2-yl	-C ₂ H ₅	R2	-CO-O-CH ₃	-CN	581	-	-	-
74	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-H	-NO ₂	626	-	-	-
75	Thien-3-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-Cl	-CO-H	593	-	-	-

^a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1

Tabelle 5



Bsp	R ¹	R ²	R ³	R ⁸	R ⁹	λ_{\max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
76	-CH(CH ₃)-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ₂	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	522	EC*	63	69
77	Cyclohexyl	-C ₂ H ₅	R ₂	-CH ₃	-CN	520 526 ^a	MS VY	85 75	97 34
78	Cyclohexyl	-C ₂ H ₅	R ₂	-Ph	-CN	529	VY	89	24
79	Cyclohexyl	-C ₂ H ₅	R ₂	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	528 ^a	-	-	-
80	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-CH ₃	-CN	521	VY	75	42
81	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-Ph	-CN	524	MS	100	80
82	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CN	523	VY	72	38
83	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-CN	520	VY	75	37
84	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Ph	-CN	529	VY	84	44
85	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	524	VY	72	33
86	Cyclohexyl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	R ₂	Thien-2-yl	-CN	587 ^a	-	-	-
87	Cyclohexyl	-CH ₂ -[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₃ H ₇	-Ph	-CN	531	VY	88	38
88	-Ph	-C ₂ H ₅	R ₂	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	548	VY	89	53
89	-Ph	-C ₂ H ₅	R ₂	-Ph-4-S-Ph	-CN	556	EC	118	53
90	-Ph-3-O-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ₂	Thien-2-yl	-CN	572	-	-	-

55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5

Tabelle 5 (Fortsetzung)

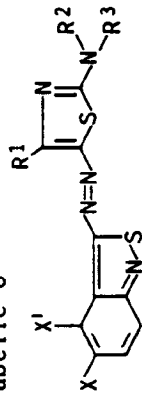
BSp	R1	R2	R3	R8	R9	λ_{\max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
91	-Ph-3-SO ₂ -N(CH ₃) ₂	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-(CH ₂) ₈ -O-CH ₃	-CN	548	EC*	89	32
92	-CH ₂ -O-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-CN	531 ^a	-	-	-
93	Furan-2-yl	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-CN	578 ^a	-	-	-
94	Furan-2-yl	-C ₂ H ₅	R ²	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	578 ^a	-	-	-
95	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH(CH ₃)-CH ₃	-CN	579 ^a	-	-	-
96	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-CN	581 ^a	-	-	-
97	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-C ₂ H ₅	-CN	581 ^a	-	-	-
98	Thien-3-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CN	562 ^a	-	-	-
99	Thien-2-yl	-CH ₂ -[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-CN	582 ^a	-	-	-
100	Thien-2-yl	-CH ₂ -[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₃ H ₇	-C ₂ H ₅	-CN	580 ^a	-	-	-
101	-CH(CH ₃)-CH ₃	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-SCN	512	EC	87	99
102	-Ph	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-SCN	540	-	-	-
103	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-SCN	538	EC	90	57
104	-Thien-2-yl	-C ₂ H ₅	R ²	-CH ₃	-SCN	562	EC	88	47

a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1

* Gewichtsverhältnis Bindemittel : Farbstoff = 2 : 1

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 6



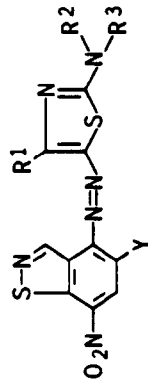
IIIh

Bsp	R ¹	R ²	R ³	X	X'	λ_{max} [nm]
105	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-H	-H	573a
106	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-H	579a
107	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-H	-H	574a
108	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-NO ₂	-H	629a
109	-Ph-4-O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-H	594a
110	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-H	-H	594a
111	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-H	602a
112	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-H	-H	597a
113	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Cl	-H	605a
114	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	R ²	-Cl	-H	606a
115	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-H	-H	598a
116	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-Cl	-H	598a
117	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-H	-Cl	606a

a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 7



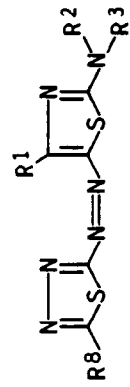
IIII

BSP	R1	R2	R3	Y	λ_{max} [nm]	B	τ^* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
118	-CH3	-C ₂ H ₅	R2	-CN	591	EC*	130	44
119	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-H	583	-	-	-
120	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-CN	622 ^a	-	-	-

^a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1
* Gewichtsverhältnis Bindemittel : Farbstoff = 2 : 1

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 8



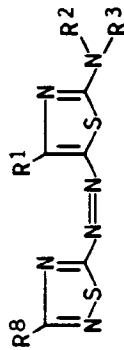
IIIIK

Bsp	R ¹	R ²	R ³	R ⁸	λ _{max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE _τ [kJ/mol]
121	-Ph	-C ₂ H ₅	R ₂	-Ph	531	EC	94	68
122	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-Ph	533 ^a	-	-	-
123	Cyclohexyl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-Ph	508 ^a	-	-	-
124	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-Ph	556 ^a	-	-	-

^a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 9



IIII

BSP	R1	R2	R3	R8	λ_{max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
125	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-S-(CH ₂) ₂ -CO-O-CH ₃	535	EC	110	72
126	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-S-(CH ₂) ₂ -CN	536	EC	103	47
127	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-S-CH ₃	533	-	-	-
128	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-CH ₃	524	-	-	-
129	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R2	-S-(CH ₂) ₂ -CO-O-CH ₃	535	MS	87	71
130	Cyclohexyl	-C ₂ H ₅	R2	-S-(CH ₂) ₂ -CO-O-CH ₃	519 ^a	-	-	-
131	Cyclohexyl	-C ₂ H ₅	R2	-S-CH ₃	518 ^a	-	-	-
132	Thien-2-yl	-C ₂ H ₅	R2	-S-(CH ₂) ₂ -CO-O-CH ₃	558	VY	93	61
133	Thien-2-yl	-C ₂ H ₅	R2	-S-(CH ₂) ₂ -CN	560	EC	105	42
134	Thien-2-yl	-C ₂ H ₅	R2	-S-CH ₃	557	EC	126	62

^a Lösungsmittel Dimethylformamid : Eisessig = 9 : 1

* Gewichtsverhältnis Bindemittel : Farbstoff = 2 : 1

5

10

15

20

25

30

35

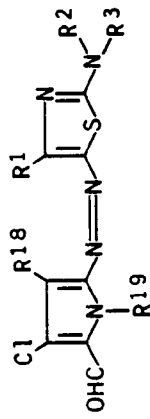
40

45

50

55

Tabelle 10



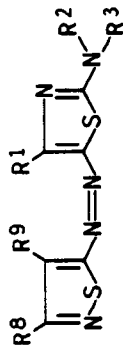
IIIm

Bsp	R1	R2	R3	R18	R19	λ_{max} [nm]	B	T* [°C]	ΔE_{τ} [kJ/mol]
135	-Ph	-C ₂ H ₅	R2	-CN	-Ph	567	MS	106	37
136	Thien-2-yl	-C ₂ H ₅	R2	-CO-NH ₂	-CH ₃	573	-	-	-

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Azofarbstoffe I sind ebenfalls für den Thermotransferdruck geeignet.

Tabelle 11



IIIg

Bsp	R ¹	R ²	R ³	R ⁸	R ⁹	Farbton
137	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-H	rot
138	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-Cl	rot
139	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-Br	rot
140	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-CN	violett
141	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH ₃	-SCN	violett
142	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-C ₂ H ₅	-CN	violett
143	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-CH(CH ₃)-CH ₃	-CN	violett
144	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-CN	blaustichig rot
145	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CH ₃	-SCN	violett
146	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-Ph	-CN	violett
147	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
148	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett


5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Bsp	R1	R2	R3	R8	R9	Farbton
149	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
150	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-C ₂ H ₅	-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
151	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-Ph	-CN	violett
152	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-Ph	-CN	violett
153	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-Ph	-CN	violett
154	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
155	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
156	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-CH ₂ -Ph	-CN	violett
157	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -CH ₃	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-Ph	-CN	violett
158	-Ph-4-C1	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
159	-Ph-4-C1	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
160	-Ph-4-O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-CN	violett
161	-Ph-4-O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	violett
162	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-CH ₃	-SCN	violett
163	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-CH ₃	-CN	rotstichig blau
164	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-C ₂ H ₅	-CN	rotstichig blau
165	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-C ₃ H ₇	-CN	rotstichig blau
166	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ₂	-CH(CH ₃)-CH ₃	-CN	rotstichig blau

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Bsp R1	R2	R3	R8	R9	Farbton
167 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	R2	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
168 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	R2	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-CN	marineblau
169 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CH ₃	-SCN	rotstichig blau
170 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-Ph	-CN	rotstichig blau
171 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-Ph	-SCN	rotstichig blau
172 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
173 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-CN	marineblau
174 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
175 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	Thien-2-yl	-CN	blau
176 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
177 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	Thien-3-yl	-CN	blau
178 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
179 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -N 	-CN	rotstichig blau
180 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
181 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	-SCN	blauviolett
182 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-Ph	-CN	rotstichig blau
183 Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Bsp	R ¹	R ²	R ³	R ⁸	R ⁹	Farbton
184	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	Thien-2-yl	-CN	blau
185	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-CH(CH ₃)-CH ₃	-CN	marineblau
186	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-Ph	-CN	rotstichig blau
187	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
188	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-CN	marineblau
189	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
190	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	Thien-2-yl	-CN	rotstichig blau
191	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	Thien-3-yl	-CN	blau
192	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-Ph	-CN	rotstichig blau
193	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
194	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	Thien-3-yl	-CN	blau
195	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₃ H ₇	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-CN	marineblau
196	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-Ph	-CN	rotstichig blau
197	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	Pyrid-3-yl	-CN	rotstichig blau
198	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -CH ₃	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-Ph	-CN	rotstichig blau
199	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	Thien-2-yl	-CN	rotstichig blau
200	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	Thien-3-yl	-CN	rotstichig blau

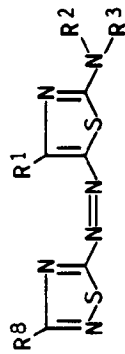
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Bsp	R ¹	R ²	R ³	R ⁸	R ⁹	Farbton
201	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-Ph	-CN	rotstichig blau
202	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -CH ₃	-C ₂ H ₅	Thien-2-yl	-CN	blau
203	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₃ -CH ₃	-C ₂ H ₅	Thien-3-yl	-CN	blau

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 12



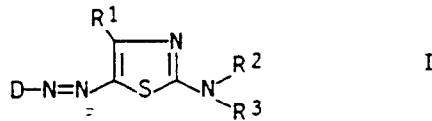
IIII

Bsp	R ¹	R ²	R ³	R ⁸	Farbton
204	-Ph	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-S-CH ₃	rotviolett
205	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-S-CH ₃	violett
206	-Ph	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-S-(CH ₂) ₂ -CO-O-CH ₃	violett
207	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-Ph	-S-CH ₃	violett
208	-Ph	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-Ph	-S-CH ₃	violett
209	-Ph-4-O-CH ₃	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-S-CH ₃	violett
210	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	R ²	-S-CH ₃	rotstichig blau
211	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	R ²	-S-CH ₃	rotstichig blau
212	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-CH ₃	-S-C ₂ H ₅	rotstichig blau
213	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-(CH ₂) ₂ -O-C ₂ H ₅	-S-CH ₃	blauviolett
214	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-C ₂ H ₅	-S-(CH ₂) ₂ -CO-O-CH ₃	blauviolett
215	Thien-2-yl	-(CH ₂) ₃ -O-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-S-(CH ₂) ₂ -CO-O-CH ₃	blauviolett
216	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -CH ₃	-C ₂ H ₅	-S-CH ₃	blauviolett
217	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-(CH ₂) ₃ -O-CH ₃	-S-CH ₃	blauviolett
218	Thien-2-yl	-[(CH ₂) ₂ -O] ₂ -C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	-S-CH ₃	blauviolett

Patentansprüche

1. Verwendung von Azofarbstoffen der allgemeinen Formel I

5



10

für den Thermotransferdruck, in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

- R¹ Wasserstoff;
 C₁-C₁₅-Alkylgruppen, die Phenyl oder Phenoxy als Substituenten tragen können;
 eine Cyclohexylgruppe, die C₁-C₅-Alkyl, C₁-C₅-Alkoxy oder Halogen als Substituenten tragen kann;
 eine Phenylgruppe, die C₁-C₅-Alkyl, C₁-C₅-Alkoxy, Sulfonamido oder Halogen als Substituenten tragen kann;
 eine Thienylgruppe, die C₁-C₅-Alkyl oder Halogen als Substituenten tragen kann, eine Furanyl- oder Pyridylgruppe; einen Rest der allgemeinen Formel II

20



in der

- W gleiche oder verschiedene C₂-C₆-Alkylengruppen bezeichnet,
 n 1 bis 6 bedeutet und
 R⁴ für eine C₁-C₄-Alkylgruppe oder eine Phenyl- oder Benzylgruppe steht, die beide jeweils C₁-C₄-Alkyl oder C₁-C₄-Alkoxy als Substituenten tragen können;

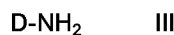
25

- R², R³ Wasserstoff;
 Alkyl-, Alkoxy-, Alkoxyalkyl-, Alkanoyloxyalkyl-, Alkoxy-carbonyloxyalkyl-, Alkoxy-carbonylalkyl-, Halogenalkyl-, Hydroxyalkyl- oder Cyanoalkylgruppen, die jeweils bis zu 15 C-Atome enthalten können und Phenyl, C₁-C₄-Alkylphenyl, C₁-C₄-Alkoxyphenyl, Halogenphenyl, Benzoyloxy, C₁-C₄-Alkylbenzoyloxy, C₁-C₄-Alkoxybenzoyloxy, Halogenbenzoyloxy, Halogen, Hydroxy oder Cyano als Substituenten tragen können;
 eine cyclohexylgruppe, die C₁-C₁₅-Alkyl, C₁-C₁₅-Alkoxy oder Halogen als Substituenten tragen kann;
 eine Phenylgruppe, die C₁-C₁₅-Alkyl, C₁-C₁₅-Alkoxy, Benzoyloxy oder Halogen als Substituenten tragen kann; einen Rest der oben angegebenen Formel II;

30

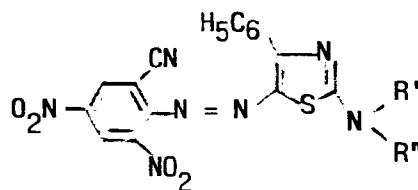
35

D den Rest einer Diazokomponente III



wobei Azofarbstoffe der Formel

40



45

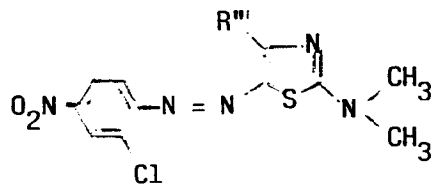
in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

- a) R' = -H, R'' = -CH₂-C₆H₅;
 b) R' = -CH₃, R'' = -C₆H₄-4-CH₃;
 c) R' = -C₂H₅, R'' = -C₆H₄-3-CH₃;
 d) R' = -CH₃, R'' = -C₆H₅,

und der Formel

55

5



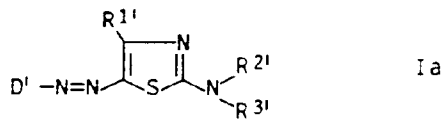
10

in der R''' Wasserstoff, Methyl oder Phenyl bedeutet, ausgeschlossen sind.

15

2. Verfahren zur Übertragung von Azofarbstoffen durch Diffusion von einem Träger auf ein mit Kunststoff beschichtetes Substrat mit Hilfe eines Thermokopfes, dadurch gekennzeichnet, daß man hierfür einen Träger verwendet, auf dem sich ein oder mehrere Azofarbstoffe der Formel I gemäß Anspruch 1 befinden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß man hierzu einen Azofarbstoff der Formel Ia

20

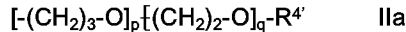


25

verwendet, in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

30

R1' C₁-C₈-Alkylgruppen, die Phenyl oder Phenoxy als Substituenten tragen können;
eine Cyclohexylgruppe;
eine Phenylgruppe, die C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy oder Chlor als Substituenten tragen kann;
eine Thienylgruppe;
einen Rest der allgemeinen Formel IIa



in der p für 0 oder 1 und q für 1 bis 4 stehen und R⁴ eine C₁-C₄-Alkyl-, Phenyl- oder Benzylgruppe bezeichnet;

35

R², R³ C₁-C₁₂-Alkyl-, C₁-C₁₀-Alkoxy- oder C₁-C₁₀-Cyanoalkylgruppen;
einen Rest der oben angegebenen Formel IIa;

40

D' den Rest einer Diazokomponente III, die aus der Anilin-, Phenylazoanilin-, Aminothiophen-, Phenylazoaminothiophen-, Aminothiazol-, Phenylazoaminothiazol-, Aminoisothiazol-, Aminobenzisothiazol-, Aminothiadiazol-, Aminoisothiadiazol-, Aminooxazol-, Aminooxadiazol-, Aminodiazol-, Aminotriazol- oder Aminopyrrolreihe stammt.

45

Claims

50

1. The use in thermal transfer printing of azo dyes of the formula I

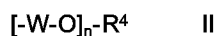
55



where the substituents have the following meanings:

R¹ is hydrogen;

C₁-C₁₅-alkyl which may be substituted by phenyl or phenoxy;
 cyclohexyl which may be substituted by C₁-C₅-alkyl, C₁-C₅-alkoxy or halogen;
 phenyl which may be substituted by C₁-C₅-alkyl, C₁-C₅-alkoxy, sulfonamido or halogen;
 thienyl which may be C₁-C₅-alkyl- or halogen-substituted, furanyl or pyridyl;
 a radical of the formula II



where

W is identical or different C₂-C₆-alkylene,

n is from 1 to 6 and

R⁴ is C₁-C₄-alkyl or a phenyl or benzyl group which may both be substituted by C₁-C₄-alkyl or C₁-C₄-alkoxy;

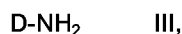
R² and R³ are each hydrogen;

alkyl, alkoxy, alkoxyalkyl, alkanoyloxyalkyl, alkoxyalkoxyalkyl, alkoxyalkylalkyl, haloalkyl, hydroxyalkyl or cyanoalkyl, which may each contain up to 15 carbon atoms and be substituted by phenyl, C₁-C₄-alkylphenyl, C₁-C₄-alkoxyphenyl, halophenyl, benzyloxy, C₁-C₄-alkylbenzyloxy, C₁-C₄-alkoxybenzyloxy, halobenzyloxy, halogen, hydroxyl or by cyano; cyclohexyl which may be substituted by C₁-C₁₅-alkyl, C₁-C₁₅-alkoxy or halogen;

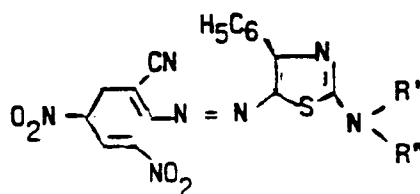
phenyl which may be substituted by C₁-C₁₅-alkyl, C₁-C₁₅-alkoxy, benzyloxy or halogen; a radical of the abovementioned formula II; and

D

is the radical of a diazo component III



subject to the proviso that azo dyes of the formula



where the substituents have the following meanings:

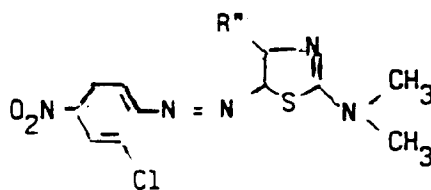
a) R' is -H, R'' is -CH₂-C₆H₅;

b) R' is -CH₃, R'' is -C₆H₄-4-CH₃;

c) R' is -C₂H₅, R'' is -C₆H₄-3-CH₃;

d) R' is -CH₃, R'' is -C₆H₅,

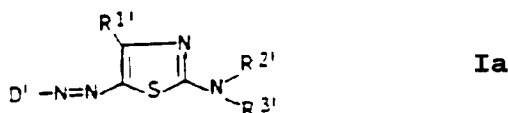
and of the formula



where R'' is hydrogen, methyl or phenyl, shall be excluded.

2. A process for transferring azo dyes by diffusion from a transfer to a plastic-coated substrate with the aid of a thermal printing head, which comprises using for this purpose a transfer on which there is or are situated one or more azo dyes of the formula I as set forth in claim 1.
3. A process as claimed in claim 2, wherein the azo dye used has the formula Ia

5



where the substituents have the following meanings:

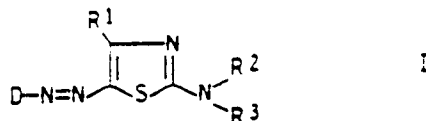
- R^{1'}** is C₁-C₈-alkyl which may be substituted by phenyl or phenoxy;
 cyclohexyl;
 phenyl which may be substituted by C₁-C₄-alkyl, C₁-C₄-alkoxy or chlorine;
 thienyl;
 a radical of the formula IIa

$$[-(\text{CH}_2)_3\text{-O}]_p\{(\text{CH}_2)_2\text{-O}\}_q\text{-R}^4 \quad \text{IIa}$$
 where p is 0 or 1, q is from 1 to 4, and R⁴ is C₁-C₄-alkyl, phenyl or benzyl;
R^{2'} and R^{3'} are each C₁-C₁₂-alkyl, C₁-C₁₀-alkoxy or C₁-C₁₀-cyanoalkyl or a radical of the above-
 indicated formula IIa; and
D' is the radical of a diazo component III of the aniline, phenylazoaniline, aminothio-
 phene, phenylazoaminothiophene, aminothiazole, phenylazoaminothiazole, amino-
 isothiazole, aminobenzisothiazole, aminothiadiazole, aminoisothiadiazole, aminoox-
 azole, aminooxadiazole, aminodiazole, aminotriazole or aminopyrrole series.

Revendications

1. Utilisation de colorants azoïques de formule générale I

30



pour l'impression par transfert thermique, dans laquelle les substituents ont la signification suivante :

- R¹** un atome d'hydrogène;
 des groupes alkyle en C₁-C₁₅, qui peuvent comporter des groupes phényle ou phénoxy en
 tant que substituants;
 un groupe cyclohexyle, qui peut comporter des groupes alkyle en C₁-C₅, alcoxy en C₁-C₅ ou
 halogéno en tant que substituants;
 un groupe phényle, qui peut comporter des groupes alkyle en C₁-C₅, alcoxy en C₁-C₅, sulfo-
 namido ou halogéno en tant que substituants;
 un groupe thiényle, qui peut comporter des groupes alkyle en C₁-C₅ ou halogéno en tant que
 substituants,
 un groupe furanyle ou pyridyle;
 un reste de formule générale II

$$[-\text{W-O}]_n\text{-R}^4 \quad (\text{II})$$
 dans laquelle
W désigne des groupes alkylène en C₂-C₆ identiques ou différents,
n représente un nombre de 1 à 6 et
R⁴ est mis pour un groupe alkyle en C₁-C₄ ou un groupe phényle ou benzyle, les deux grou-
 pes pouvant comporter chacun des groupes alkyle en C₁-C₄ ou alcoxy en C₁-C₄ en tant
 que substituants;
R², R³ un atome d'hydrogène;
 des groupes alkyle, alcoxy, alcoxyalkyle, alcanoyloxyalkyle, alcoxycarbonyloxyalkyle, al-
 coxycarbonylalkyle, halogénoalkyle, hydroxyalkyle ou cyanoalkyle, qui peuvent contenir cha-
 cun jusqu'à 15 atomes de carbone et comporter des groupes phényle, (alkyle en C₁-C₄)phé-
 nyle, (alcoxy en C₁-C₄)phényle, halogénophényle, benzyloxy, (alkyle en C₁-C₄)benzyloxy, (al-
 coxy en C₁-C₄)benzyloxy, halogénobenzyloxy, halogéno, hydroxy ou cyano, en tant que
 substituants;

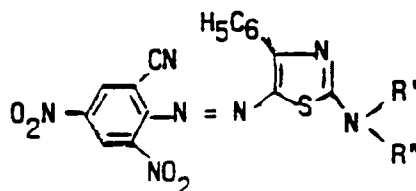
un groupe cyclohexyle qui peut comporter des groupes alkyle en C₁-C₁₅, alcoxy en C₁-C₁₅ ou halogéno en tant que substituants;
 un groupe phényle qui peut comporter des groupes alkyle en C₁-C₁₅, alcoxy en C₁-C₁₅, benzyloxy ou halogéno en tant que substituants;

5

D le reste d'un constituant diazoïque III
 D-NH₂ (III)

à l'exclusion des colorants azoïques de formule

10



15

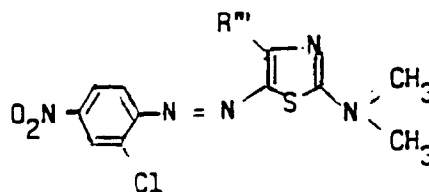
dans laquelle les substituants ont la signification suivante :

- a) R' = -H, R'' = -CH₂-C₆H₅;
- b) R' = -CH₃, R'' = -C₆H₄-4-CH₃;
- c) R' = -C₂H₅, R'' = -C₆H₄-3-CH₃;
- d) R' = -CH₃, R'' = -C₆H₅,

20

25

ainsi que de ceux de formule



30

35

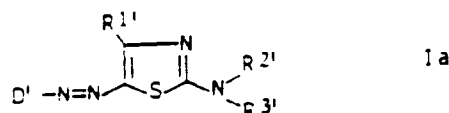
dans laquelle R''' signifie un atome d'hydrogène, un groupe méthyle ou phényle.

2. Procédé de transfert de colorants azoïques par diffusion entre un support et un substrat muni d'un revêtement de matière synthétique au moyen d'une tête thermique, caractérisé en ce que l'on utilise à cette fin un support sur lequel se trouvent un ou plusieurs colorants azoïques de formule I selon la revendication 1.

40

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on utilise à cette fin un colorant azoïque de formule Ia

45

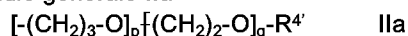


50

dans laquelle les substituants ont la signification suivante :

- R1' des groupes alkyle en C₁-C₈, qui peuvent comporter des groupes phényle ou phénoxy en tant que substituants;
- un groupe cyclohexyle;
- un groupe phényle qui peut comporter des groupes alkyle en C₁-C₄, alcoxy en C₁-C₄ ou chloro en tant que substituants;
- un groupe thiényle;
- un reste de formule générale IIa

55



5 dans laquelle p est mis pour 0 ou 1 et q pour un nombre compris entre 1 et 4, et R^{4'} désigne
un groupe alkyle en C₁-C₄, phényle ou benzyle;
R², R³ des groupes alkyle en C₁-C₁₂, alcoxy en C₁-C₁₀ ou cyanoalkyle en C₁-C₁₀; un reste de for-
mule IIa décrite ci-dessus;
10 D' le reste d'un constituant diazoïque III, qui provient de la série des
aniline, phénylazoaniline,
aminothiophène, phénylazoaminothiophène,
aminothiazole, phénylazoaminothiazole,
20 aminoisothiazole, aminobenzisothiazole,
aminothiadiazole, aminoisothiadiazole,
aminooxazole, aminooxadiazole,
aminodiazole, aminotriazole ou
aminopyrrole
15
25
30
35
40
45
50
55