



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

**623 668**

②1 Gesuchsnummer: 14759/77

⑦3 Inhaber:  
Agfa-Gevaert Aktiengesellschaft, Leverkusen  
(DE)

②2 Anmeldungsdatum: 02.12.1977

③0 Priorität(en): 14.12.1976 DE 2656657

⑦2 Erfinder:  
Dr. Berthold Fergg, Taufkirchen (DE)  
Dr. Wolfgang Zahn, München 90 (DE)

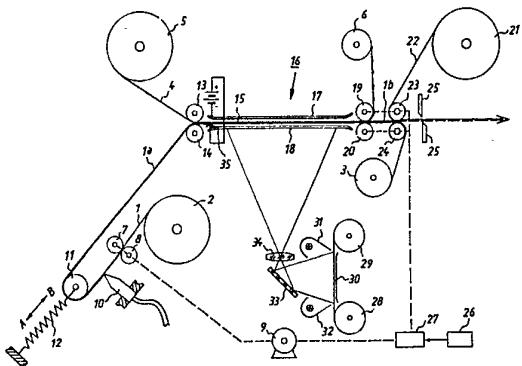
②4 Patent erteilt: 15.06.1981

④5 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.06.1981

⑦4 Vertreter:  
Agfa-Gevaert AG, Dübendorf

**⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Kopieren von Vorlagen.**

⑤7 Ein sandwichartiges Filmpack (15) wird im Kopiergerät im Bereich der Belichtungsstation (16) intermittierend angetrieben. Die Schlaufenbildnereinrichtung (11, 12) ermöglicht trotz intermittierender Bewegung des Filmpacks eine kontinuierliche gleichförmige Bewegung des Elektrodenbandes (1) im Bereich der Tonereinrichtung (10) und somit ein gleichmässiges Auftragen der Tonersuspension (1a) auf das Elektrodenband. Damit wird eine Methode zum Kopieren von Vorlagen mittels dem fotoelektrophoretischen Color-Prozess aufgezeigt, die es erlaubt, das Elektrodenbandmaterial wie die Tonersuspension besser auszunützen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Kopieren von Vorlagen mittels eines fotoelektrophoretischen Color-Prozesses, bei welchem eines von zwei von einer Gebereinrichtung zu einer Nehmereinrichtung transportierten Elektrodenbändern, von denen zumindest eines transparent ist, kontinuierlich mit einer Tonersuspension beschichtet wird, die beiden Elektrodenbänder anschliessend derart zu einem sandwichartigen Filmpack zusammengeführt werden, dass die Tonersuspension zwischen den beiden Elektrodenbändern liegt, dieser Filmpack belichtet wird und das im Filmpack auf fotoelektrophoretischem Weg entstandene Tonerbild auf den endgültigen bandförmigen Kopierträger übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Filmpack (15) zumindest im Bereich der Belichtungsstation (16) intermittierend angetrieben wird, dass in der Belichtungsstation die Vorlage (30, 108, 209) integral auf den Filmpack abgelichtet wird, und dass die Relativgeschwindigkeit zwischen der die Tonerdispersion auf das Elektrodenband (1) auftragenden Tonerantragvorrichtung (10) und diesem Elektrodenband unabhängig von der intermittierenden Bewegung des Filmpacks konstant gehalten wird.

2. Kopiergerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit jeweils einer Geberrolle für die beiden Elektrodenbänder (1, 4), einer an der Bewegungsbahn eines Elektrodenbandes angeordneten Tonerantragvorrichtung, einem Walzenpaar zum Zusammenführen der beiden Elektrodenbänder und zum Erstellen des Filmpacks und einer Belichtungsstation zum Belichten des Filmpacks, dadurch gekennzeichnet, dass Transportmittel (19, 20, 23, 24, 26, 27) zum intermittierenden Transport des Filmpacks (15) im Bereich der Belichtungsstation (16) vorgesehen sind, dass die Belichtungsstation (16) ein Objektiv (34) zum integralen Ablichten der Vorlage (30, 108, 209) auf den Filmpack (15) umfasst, und dass eine Einrichtung (11, 12; 102 bis 107, 200 bis 208, 252) zum Konstanthalten der Relativgeschwindigkeit zwischen der die Tonerdispersion auf das Elektrodenband (1) auftragenden Tonerantragvorrichtung (10) und dem Elektrodenband (1) vorgesehen ist.

3. Kopiergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Transportmittel (7, 8, 9, 100, 101) zum gleichförmigen Transport des mit Toner zu beschichtenden Elektrodenbandes (1) im Bereich der Tonerantragvorrichtung (10) vorgesehen sind, und dass im Bereich zwischen der Tonerantragvorrichtung und der Belichtungsstation eine die intermittierende Transportbewegung und die gleichförmige Transportbewegung ausgleichende Schlaufenbildnereinrichtung (11, 12, 102–107) vorgesehen ist.

4. Kopiergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Elektrodenbänder (1, 4) in ihrem gesamten Bereich intermittierend antreibende Transporteinrichtung (9, 19, 20, 23, 24, 26, 27) vorgesehen ist, dass die Tonerantragvorrichtung (10) relativ zu dem ihr zugeordneten Elektrodenband (1) in Richtung (E–F) der Transportbewegung dieses Elektrodenbandes beweglich angeordnet ist, und dass eine die Bewegung der Tonerantragvorrichtung in Abhängigkeit von der Bewegung des Elektrodenbandes steuernde oder regelnde, zwischen der Tonerantragvorrichtung und dem Elektrodenband stets eine gleichförmige Relativgeschwindigkeit aufrechterhaltende Steuer- oder Regelvorrichtung (26, 207, 208, 252) vorgesehen ist.

5. Kopiergerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Tonerantragvorrichtung (10) während des Stillstandes der Elektrodenbänder mit der Geschwindigkeit  $V_1 = V_v \cdot T_v / (T_s + T_v)$  in einer Richtung E und während des Elektrodenbandvorschubes mit der Geschwindigkeit  $V_2 = V_v \cdot T_s / (T_s + T_v)$  in entgegengesetzter Richtung F bewegt wird mit den Transportmitteln (9, 200–206, 207, 208, 216), wobei

$V_v$  die Vorschubgeschwindigkeit des Elektrodenbandmaterials,

$T_v$  die Vorschubdauer und

$T_s$  die Dauer des Stillstandes des Elektrodenbandmaterials bedeuten.

6. Kopiergerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antriebsglied (206) der Tonerantragvorrichtung (10) mit wahlweise einer von zwei mit einem Haupttriebemotor (9) getrieblich verbundenen Magnetkupplungen (207, 208) kuppelbar ist, dass zum intermittierenden Antrieb der Elektrodenbänder Transportwalzen (19, 20, 23, 24) über eine weitere Magnetkupplung (27) mit dem Haupttriebemotor kuppelbar sind, und dass ein die Magnetkupplungen (208 bzw. 207, 27) wahlweise in Betrieb setzender Schalter (253, 254) vorgesehen ist, welcher von einem mittels eines Zeitsteuergliedes (26) aktivierbaren Relais (252) betätigt wird.

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kopieren von Vorlagen mittels eines fotoelektrophoretischen Color-Prozesses, bei welchem eines von zwei von einer Gebereinrichtung zu einer Nehmereinrichtung transportierten Elektrodenbändern, von denen zumindest eines transparent ist, kontinuierlich mit einer Tonersuspension beschichtet wird, die beiden Elektrodenbänder anschliessend derart zu einem sandwichartigen Filmpack zusammengeführt werden, dass die Tonersuspension zwischen den beiden Elektrodenbändern liegt, dieser Filmpack belichtet wird und das im Filmpack auf fotoelektrophoretischem Weg entstandene Tonerbild auf den endgültigen bandförmigen Kopierträger übertragen wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei einer bekannten Vorrichtung dieser Art wird das Elektrodenmaterial kontinuierlich durch das Gerät bewegt und in einer Belichtungsstation, welche im Bereich von zwei die beiden Elektrodenbänder zu einem Sandwich zusammenfügenden Führungswalzen angeordnet ist, belichtet. Hierzu ist eine der Führungswalzen aus transparentem Material gefertigt, so dass die Belichtung über einen innerhalb der transparenten Führungswalze gerätefest angeordneten Umlenkspiegel durch die Walzenoberfläche hindurch auf den zwischen den beiden Führungswalzen geführten Filmpack erfolgt. Anschliessend an die Führungswalzen werden die beiden Elektrodenbänder wieder auseinandergezogen, so dass das auf einem der Elektrodenbänder entstandene Tonerbild auf den endgültigen Kopierträger übertragen werden kann.

Wegen der Krümmung der Führungswalzen ist der zu belichtende Bereich nur auf einen sehr schmalen Belichtungsstreifen parallel zu den Führungswalzen beschränkt, so dass eine streifenweise Abtastung der Vorlage sowie eine streifenweise Belichtung des Elektrodenmaterials erforderlich ist. Dies wiederum bedingt aufwendige optische Nachführanrichtungen sowie, zumindest bei Negativfilmvorlagen, aufwendige Einrichtungen zur Farb- und Dichteregelung, da wegen der jeweils nur sehr kurzen Belichtungsdauer eines Abbildungsstreifens die Messungen bezüglich Farb- und Dichteregelung für jeden Belichtungsbereich noch vor dem eigentlichen Belichtungsvorgang durchgeführt werden müssen.

Ein weiterer Grund für das streifenweise Belichten ist der, dass bei der bekannten Vorrichtung das Elektrodenband kontinuierlich an der Tonerantragvorrichtung – und damit auch an der Belichtungsstation – vorbeibewegt wird, so dass die Tonerantragvorrichtung kontinuierlich einen gleichmässigen, dünnen Film von Tonersuspension auf das unter ihr kontinuierlich vorbeibewegte Elektrodenband aufträgt. Ein solches gleichmässiges Auftragen von Tonersuspension auf das Elektrodenband ist zur Einhaltung einer gleichmässigen Tonersuspensions-Schichtdicke erforderlich.

Nachteilig hierbei ist jedoch, dass wegen der kontinuierlichen, gleichförmigen Bewegung des Elektrodenmaterials dieses

nicht optimal genutzt werden kann, da es auch während des Vorlagenwechsels weitertransportiert und somit ungenutzt verbraucht wird. Je kürzer die erforderliche Belichtungszeit ist, d.h. je schneller das Bandmaterial bewegt wird, umso mehr Elektrodenmaterial und Tonersuspension werden während des Vorlagenwechsels vergeudet.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist daher erfindungsge-mäss vorgesehen, dass der Filmpack zumindest im Bereich der Belichtungsstation intermittierend angetrieben wird, dass in der Belichtungsstation die Vorlage integral auf den Filmpack abgeleuchtet wird und dass die Relativgeschwindigkeit zwischen der die Tonerdispersion auf das Elektrodenband auftragenden Tonerantragvorrichtung und diesem Elektrodenband unabhängig von der intermittierenden Bewegung des Filmpacks konstant gehalten wird.

Ein solches Verfahren gewährleistet die bestmögliche Ausnutzung der Verbrauchsmaterialien wie Elektrodenbänder und Tonersuspension bei gleichzeitiger Freiheit in der Wahl der erforderlichen bzw. gewünschten Belichtungsdauer bzw. Farb- und Dichteregelung.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen im Zusammenhang mit der anschliessenden Beschreibung zu entnehmen, in welcher die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert ist. Die Zeichnungen zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 ein Kopiergerät mit einer Ausgleichsschlaufe,

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kopiergerätes mit einer Schlaufenbildnereinrichtung,

Fig. 3 ein Kopiergerät mit einer beweglichen Tonerantrag-vorrichtung und

Fig. 4 ein Schaltschema für den intermittierenden Band-transport eines Kopiergerätes gemäss Fig. 3.

In Figur 1 ist ein transparentes Elektrodenband 1, die sogenannte Injecting-Elektrode, von einer Geberrolle 2 zu einer Nehmerrolle 3 geführt. Ein weiteres Elektrodenband 4, die sogenannte Blocking-Elektrode, läuft von einer Geberrolle 5 zu einer Nehmerrolle 6. Die Geberrollen 2, 5 und 21 werden unter Friktion abgewickelt, die Nehmerrollen 6 und 3 sind in bekannter Weise unter Zwischenschaltung von Rutschkupplungen angetrieben.

Das Elektrodenband 1 wird mittels des von einem Gerätemotor 9 angetriebenen Walzenpaars 7, 8 mit konstanter Geschwindigkeit von der Geberrolle 2 abgewickelt. Mittels einer Tonerantragvorrichtung 10 wird auf das Elektrodenband 1 eine dünne, gleichmässige Schicht von Tonersuspension 1a aufgetragen. Anschliessend an die Tonerantragvorrichtung 10 ist für das Elektrodenband 1 eine Umlenkrolle 11 vorgesehen, welche in Pfeilrichtung A-B beweglich gelagert ist und mittels einer Feder 12 in Pfeilrichtung A gezogen wird. Im Bereich des Walzenpaars 13, 14 werden die beiden Elektrodenbänder 1, 4 zu einem sandwichartigen Filmpack 15, in welchem die Tonersuspension eingeschlossen ist, zusammengeführt.

Im Bereich der Belichtungsstation 16 ist der Filmpack durch Führungsplatten 17, 18 geführt, wobei die Führungsplatte transparent ist. Anschliessend an die Belichtungsstation ist ein Transportwalzenpaar 19, 20 zum intermittierenden Transport des Filmpacks durch die Belichtungsstation 16 angeordnet. Das Elektrodenband 4 wird durch die Transportwalze 19 vom Elektrodenband 1 abgezogen und anschliessend auf die Nehmerrolle 6 aufgewickelt.

Ein von einer Geberrolle 21 abgewickeltes Kopieträgerband 22 wird zusammen mit dem das Tonerbild tragenden Elektrodenband 1 zwischen den beiden Walzen eines synchron mit dem Transportwalzenpaar 19, 20 angetriebenen Walzenpaars 23, 24 hindurchgeführt. Die beiden Rollenpaare 19, 20 bzw. 23, 24 werden mittels des Motors 9 unter Zwischenschaltung einer von einer Zeitschaltungseinrichtung 26 intermittierend erregten Ma-

gnetkupplung 27 intermittierend angetrieben. Anschliessend an das Walzenpaar 23, 24 ist eine Schneideeinrichtung 25 für das Kopieträgerband 22 vorgesehen.

Die zu kopierenden, auf einem von einer Abwickelpule 28 zu einer Aufwickelpule 29 weiterschaltbaren Bilder 30 werden mittels Beleuchtungseinrichtungen 31, 32 beleuchtet und über den Spiegel 33 und das Objektiv 34 durch die transparente Führungsplatte 18 auf den Filmpack 15 abgelichtet. Während der Belichtung der Tonersuspension wird, in an sich bekannter Weise, der zunächst negativ geladene und daher sich an dem über die Gleitelektrode 35 positiv aufgeladenen Elektrodenband absetzende Farbtoner entsprechend dem Bildmuster leitfähig. Dadurch werden die Tonerteilchen umgeladen und wandern zu dem über die Führungsplatte 17 negativ aufgeladenen Elektrodenband 4. Hierdurch entsteht auf dem Elektrodenband 1 ein im fotografischen Sinne positives Farbbild 1b. Dieses positive Farbbild wird anschliessend an den Belichtungsvorgang in bekannter Weise mittels des Walzenpaars 23, 24 durch Wärme- und Druckeinwirkung auf den endgültigen Kopieträger 22 übertragen. Gegebenenfalls wird das Kopieträgerband 22 anschliessend mittels der Schneideeinrichtung 25 in einzelne Blätter zerschnitten.

Während des Belichtungsvorganges sind die Transportwalzen 19, 20 und 23, 24 vom Antriebsmotor 9 abgekuppelt, während das Walzenpaar 7, 8 weiterhin mit konstanter Geschwindigkeit das Elektrodenband 1 von der Geberrolle 2 abwickelt. Das überschüssige Bandmaterial wird hierbei unter Vergrösserung der durch die Schlaufenbildnereinrichtung 11, 12 gebildeten Filmschlaufe aufgefangen. Hierdurch ist eine gleichmässige Beschichtung des Elektrodenbandes 1 mit Tonersuspension gewährleistet. Der Weitertransport des Filmpacks 15 aus der Belichtungsstation 16 erfolgt selbsttätig dadurch, dass das Zeitschaltwerk 26 die Magnetkupplung 27 betätig, wodurch die Transportwalzenpaare 19, 20 und 23, 24 in Gang gesetzt werden. Die Filmschlaufe im Bereich der Antragvorrichtung 10 wird hierbei entgegen der Kraft der Feder 12 verkleinert.

Die in Fig. 2 dargestellte Anordnung entspricht im wesentlichen der in Fig. 1 dargestellten, so dass für entsprechende Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Die Ausgleichsschlaufen sind nummehr in Bandtransportrichtung gesehen nach den die beiden Elektrodenbänder zu einem Filmpack zusammenfügenden Walzen 100, 101 angeordnet. Die Schlaufenbildnereinrichtung umfasst Umlenkwälzen 102 bis 104 und Zugwälzen 105, 106, welche in Pfeilrichtung C-D beweglich angeordnet sind und unter der Wirkung einer Feder 107 in Pfeilrichtung C gezogen werden. Das Transportwalzenpaar 100, 101 ist über den Motor 9 kontinuierlich angetrieben, während die Walzenpaare 19, 20 und 23, 24 in der oben beschriebenen Weise intermittierend angetrieben sind.

Das zu kopierende transparente Filmmaterial 108 wird von einer Abwickelpule 109 zu einer Aufwickelpule 110 im Kopiertakt weitergeschaltet und von einer Beleuchtungseinrichtung 111 unter Zwischenschaltung von Kondensorlinsen 112, 113 beleuchtet. Mit 114, 115 sind transparente Führungsplatten bezeichnet.

In Fig. 3 werden für bezüglich der Figuren 1 und 2 entsprechende Teile gleiche Bezugszeichen verwendet. Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 3 ist zum Ausgleich der intermittierenden Bewegung des Filmpacks 15 keine Einrichtung zur Ausgleichsschlaufenbildung erforderlich, da hierbei die Tonerantragvorrichtung 10 entlang des Elektrodenbandes 1 verschiebbar angeordnet und ihr Bewegungsablauf so gesteuert ist, dass die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Elektrodenband 1 und der Tonerantragvorrichtung 10 unabhängig von der intermittierenden Bewegung des Filmpacks 5 stets konstant ist.

Die Tonerantragvorrichtung 10 ist über an ihr gelagerte

Räder 200 bis 202 an einer Führungsschiene 203 parallel zum Elektrodenband 1 geführt. Ein Seilzug 204, dessen beide Enden an der Antragvorrichtung 10 befestigt sind, ist über an der Führungsschiene 203 gelagerte Umlenkrollen 205, 206 gespannt. Die Umlenkrolle 206 ist betrieblich mit dem Antriebsmotor 9 unter Zwischenschaltung eines Getriebes 216 verbunden. Zur Vor- bzw. Rückwärtsbewegung der Tonerantragvorrichtung 10 ist die Umlenkrolle 206 mittels Kupplungen 207, 208 mit gegebenenfalls unterschiedlicher Geschwindigkeit in jeweils unterschiedlicher Drehrichtung antreibbar.

Die Transportgeschwindigkeit der Tonerantragvorrichtung ist so gewählt, dass in Richtung F für die Vorwärtsgeschwindigkeit  $V_1 = V_v \cdot T_v / (T_s + T_v)$  und in Richtung E für die Rückwärtsgeschwindigkeit  $V_2 = V_v \cdot T_s / (T_s + T_v)$  gilt. Hierbei bedeutet  $V_v$  die Vorschubgeschwindigkeit des Elektrodenbandmaterials,  $T_v$  die Vorschubdauer und  $T_s$  die Dauer des Stillstandes des Elektrodenbandmaterials.

Aus Fig. 4 ist zu entnehmen, wie die Bewegungsabläufe der Tonerantragvorrichtung 10 und des Elektrodenbandmaterials gesteuert werden. Zwischen den beiden Leiter 250, 251 ist der Hauptantriebsmotor 9 geschaltet. Parallel hierzu liegen die Magnetkupplungen 207, 208 und 27 sowie ein Relais 252. In Reihe mit dem Relais 252 liegt das Zeitschaltwerk 26, welches ein abwechselndes Erregen und Abschalten des Relais im Kopierrhythmus bewirkt. Das Relais 252 betätigt einen Doppelschalter 253, 254 derart, dass immer gleichzeitig entweder die Magnetkupplungen 27, 207 oder nur die Magnetkupplung 208 betätigt wird. Hierdurch ist gewährleistet, dass beim Stillstand des Elektrodenmaterials während des Belichtungsvorganges nur die Magnetkupplung 208 erregt ist, wodurch die Tonerantragvorrichtung 10 in Pfeilrichtung E bewegt wird, und dass während des Weiterschaltens des Elektrodenmaterials, bei welchem die Magnetkupplung 27 betätigt ist, zwangsläufig auch die Magnetkupplung 207 betätigt ist, wodurch die Tonerantragvorrichtung mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit in Vorwärtssrichtung F angetrieben wird.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 wird gerahmtes, transparentes Filmmaterial 209, wie z.B. Diapositive, kopiert. Hierzu werden die einzelnen Diapositive von einem Geberstapel 210 mittels einer im Kopiertakt betätigten Transporteinrichtung 211 über die Beleuchtungseinrichtung 111 bis 113 und von hier auf den Ablagestapel 212 transportiert. Mit 213 und 214 sind Aufnahmegeräte für die Vorlagenstapel und mit 215 ein Stempel zum Anheben des Geberstapels 210 bezeichnet.

Anstelle der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Steuerung der Transportbewegung der Tonerantragvorrichtung mittels über ein Zeitschaltwerk und ein Relais betätigbarer Kupplungen kann vorteilhafterweise auch eine der Transportwalzen 13, 14, 19, 20, 23 oder 24 oder ein sonstiges, mit dem Elektrodenbandmaterial zwangsläufig angetriebenes Glied mit einem Tachogenerator verbunden sein, welcher ein der augenblicklichen Geschwindigkeit des Elektrodenbandes 1 analoges Signal erzeugt. Dieses analoge Signal kann dann einer Regeleinrichtung zugeführt werden, welche ein Antriebsaggregat für die Umlenkrolle 206 so regelt, dass die Relativgeschwindigkeit zwischen Tonerantragvorrichtung 10 und Elektrodenband 1 konstant ist.

