



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 308 429 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
23.10.91 Patentblatt 91/43

⑤① Int. Cl.⁵ : **G03G 15/09, G03G 15/08**

②① Anmeldenummer : **87905942.6**

②② Anmeldetag : **21.09.87**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE87/00429

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 88/02506 07.04.88 Gazette 88/08

⑤④ **GLEICHLAUF-GEGENLAUF-ENTWICKLERSTATION FÜR EINE ELEKTROFOTOGRAFISCHE EINRICHTUNG.**

③⑩ Priorität : **24.09.86 DE 3632441**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
29.03.89 Patentblatt 89/13

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
23.10.91 Patentblatt 91/43

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 086 683
DE-A- 3 401 992
GB-A- 1 524 543
US-A- 3 881 446
US-A- 3 911 864
US-A- 3 912 388
Patent Abstracts of Japan, volume 8, No. 144
(P-284)(1581), 5 July 1984 & JP-A-59-42570
Patent Abstracts of Japan, volume 7, No. 196
(P-219) (1341), 26 August 1983 & JP-A-58-93083

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
Patent Abstracts of Japan, volume 9, No. 72
(P-345) (1795), 2 April 1985 & JP-A-59-204062
Patent Abstracts of Japan, volume 10, No. 206
(P-478) (2262), 18 July 1986 & JP-A-61-46969
Patent Abstracts of Japan, volume 10, No. 135
(P-457) (2192), 20 May 1986 & JP-A-60-256184

⑦③ Patentinhaber : **Siemens Nixdorf**
Informationssysteme AG
Otto-Hahn-Ring 6
W-8000 München 83 (DE)

⑦② Erfinder : **KÖFFERLEIN, Rainer, Dipl.-Ing.**
Heinleinstrasse 43
W-8000 München 71 (DE)
Erfinder : **SCHLAGETER, Bernhard, Ing.(grad)**
Fasanenstrasse 104
W-8025 Unterhaching (DE)
Erfinder : **BAIER, Erich**
Mittlere Dorfstrasse 17
W-8069 Sünzhausen (DE)

⑦④ Vertreter : **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al**
Postfach 22 13 17
W-8000 München 22 (DE)

EP 0 308 429 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 Erfindung betrifft eine Entwicklerstation gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

In der Kopiergerätetechnik und bei nichtmechanischen Datenschneiddruckern, die nach dem Prinzip der Elektrofotografie arbeiten, werden Ladungsbilder auf einem Ladungsbildträger, z.B. einer Fotoleitertrommel erzeugt und anschließend mit einem farbigen Pulver (Toner) in einer Entwicklerstation eingefärbt. Die Tonerbilder werden bei Verwendung einer Fotoleitertrommel anschließend auf Normalpapier übertragen und dort fixiert.

In der Regel wird zum Entwickeln ein Zweikomponentenentwickler verwendet, der aus ferromagnetischen Trägerteilchen und farbigen Tonerteilchen besteht. Das Entwicklergemisch wird z.B. mittels einer Magnetbürstenanordnung am Ladungsbild auf dem Ladungsbildträger vorbeigeführt, an dem die Tonerteilchen - verursacht durch elektrostatische Kräfte - haften bleiben. Die Magnetbürstenanordnung besteht dabei aus einem drehbaren Hohlzylinder, in dessen Innerem mehrere Reihen von stationären Dauermagneten angeordnet sind. In einer Entwicklerstation können dabei mehrere Magnetbürstenanordnungen vorgesehen sein. Z.B. kann eine Magnetbürstenanordnung dazu dienen, das Entwicklergemisch am Ladungsbildträger vorbei zu transportieren. Diese Magnetbürstenanordnung wird im folgenden Entwicklerwalze genannt. Eine weitere Magnetbürstenanordnung kann dazu verwendet werden, um das Entwicklergemisch aus dem Innern der Entwicklerstation zur Entwicklerwalze zu transportieren. Eine derartige Magnetbürstenanordnung oder jede andere Anordnung, die einen derartigen Entwicklergemischtransport bewirkt, wird im folgenden Transportwalze genannt. Entwicklerstationen, in denen mit Hilfe des Magnetbürstenprinzips Entwicklergemisch zur Einfärbung der Ladungsbilder auf dem Ladungsbildträger verwendet werden, sind aus der DE-PS 31 19 010 bekannt.

Wenn Entwicklerwalzen so betrieben werden, daß das Entwicklergemisch in Bewegungsrichtung des Ladungsbildträgers aufgebracht wird, spricht man von Gleichlauf-Entwicklerwalzen. Wird das Entwicklergemisch mit Hilfe der Entwicklerwalzen entgegen der Bewegungsrichtung des Ladungsbildträgers aufgebracht, so werden derartige Entwicklerwalzen als Gegenlauf-Entwicklerwalzen bezeichnet.

Entwicklerstationen die sowohl Gegenlauf- als auch Gleichlauf-Entwicklerwalzen halten, sind z.B. aus der US-A 39 12 388 und der US-A-38 81 446 bekannt. Diesen Entwicklerwalzen ist zusätzlich eine Dosiereinrichtung zugeordnet, die aus einer verstellbaren Klinge besteht und die dazu dient, dem Gemischteppich auf den Entwicklerwalzen eine definierte Höhe bzw. Dicke aufzuprägen. Das Entwicklergemisch wird dabei aus dem Vorratsraum beiden

Walzen gleichzeitig angeboten.

Entwicklerstationen mit Gleichlauf-Entwicklerwalzen, wie sie z.B. aus der GB-A- 1 524 543 bekannt sind, haben gute Druckergebnisse bei linienartigen Mustern, wie z.B. Schriftzeichen. Bei Vollflächen wie sie z.B. bei graphischen Darstellungen vorkommen oder bei schwarzen Balken wie sie z.B. zum Drucken von Bar-Cods notwendig sind, ist die Einschwärzung unbefriedigend.

Um die vollflächige Einfärbung befriedigend bewerkstelligen zu können, sind zahlreiche Versuche unternommen worden.

So läßt sich eine bessere Vollflächeneinfärbung ohne Änderung der Entwicklerstation erreichen, wenn der Toner und/oder das Trägermaterial im Entwicklergemisch geändert werden. Bisher hat sich jedoch in all diesen Fällen auch eine erhebliche Reduzierung der Gemischlebensdauer ergeben, was wegen der damit verbundenen höheren Verbrauchsmaterial- und Wartungskosten von großem Nachteil ist.

Eine weitere Möglichkeit, die Vollflächeneinfärbung zu verbessern, besteht darin, von dem Umkehrentwicklungsverfahren bei dem die entladenden Bereiche des Ladungsbildträgers eingefärbt werden, auf das in der Kopiertechnik übliche Direktentwicklungsverfahren bei dem die geladenen Bereiche eingefärbt werden, überzugehen. Bei Direktentwicklung muß jedoch in der Regel der größte Teil der Oberfläche des Ladungsbildträgers belichtet werden. Dies schließt die Verwendung von bestimmten Zeichengeneratorprinzipien wie z.B. LED-Zeilen oder die Verwendung von Laser-Dioden wegen der damit verbundenen thermischen Probleme weitgehend aus. Gerade diese beiden Zeichengeneratorprinzipien sind es jedoch die in Betracht kommen, wenn hohe Punktrasterdichte bei hoher Druck-Prozeßgeschwindigkeit benötigt wird.

Weitere Versuche zur Verbesserung der Vollflächeneinfärbung haben ergeben, daß bei den gegebenen Randbedingungen (Zusammensetzung des Toner gemisches, Geschwindigkeit) mit einer einzigen Entwicklerwalze keine homogene Flächeneinfärbung zu erzielen ist. Vielmehr werden damit Auswascheffekte an der Rückkante der Vollflächen bei Gleichlaufentwicklung bzw. an der Vorderkante der Vollfläche bei Gegenlaufentwicklung beobachtet, die sich bei kritischen Bildmustern, z.B. Inversdruck besonders störend auswirken.

Ein weiteres Problem bei derartigen Entwicklerstationen bilden Störungen im Druckbild, insbesondere helle Flecken die davon herrühren, daß die im Entwicklergemisch enthaltenen Trägerteilchen von der Fotoleiterschicht der Fotoleitertrommel bis zur Umdruckstation mitgerissen werden und den Umdruckvorgang beeinträchtigen. Die übliche magnetische Trägerfangwalze ist für sich allein nicht in der Lage, diese Störung sicher zu vermeiden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Entwicklersta-

tion der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß damit eine hohe Druckqualität bei hoher Prozeßgeschwindigkeit unter Verwendung eines Entwicklergemisches mit hoher Gemischlebensdauer möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Entwicklerstation der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Entwicklerstation als Gleichlauf-Gegenlauf-Entwicklerstation ausgestaltet ist, bei der das Entwicklergemisch der Fotoleitertrommel zunächst über mehrere gleichläufig bewegte Entwicklerwalzen angeboten wird, wobei dann die letzte Entwicklerwalze als gegenläufig bewegte Entwicklerwalze ausgebildet ist. Die Umfangsgeschwindigkeit der Gleichlaufentwicklerwalzen ist dabei deutlich höher als die Umfangsgeschwindigkeit des Ladungsbildträgers. Durch diese Maßnahme wird auch bei der Verwendung von Umkehrentwicklungsverfahren eine intensive und gleichmäßige Einfärbung der Vollflächen bei hoher Druckgeschwindigkeit von z.B. 0,4 m/sec und mehr erreicht.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist den Entwicklerwalzen in Bewegungsrichtung des Ladungsbildträgers nachgeordnet eine Beleuchtungseinrichtung für den Ladungsbildträger vorgesehen. Diese Beleuchtungseinrichtung kann von einer durchsichtigen rotierenden Schutzwalze umgeben sein, die das Verschmutzen der als Belichtungselemente dienende LED-Leiste oder Leuchtfolie verhindert.

Durch diese Beleuchtungseinrichtung wird nach der eigentlichen Entwicklung das Ladungsbild ausgeglichen, indem die hoch aufgeladenen und nichtbetonerten Bereiche des Ladungsbildträgers beleuchtet und dadurch entladen werden. Damit wird einerseits die Haftung von (negativen) Trägerteilchen an den zeichenabhängig nichtbelichteten Fotoleiterbereichen reduziert, so daß sie von einer nachfolgenden Trägerfangwalze vom Ladungsbildträger abgezogen und in die Entwicklerstation zurückgeführt werden können. Auch die das Druckbild störenden Memoryeffekte auf dem Ladungsbildträger durch nicht völlig gelöschte Ladungsbilder können durch die Beleuchtungseinrichtung verhindert werden.

Der Abstand der Beleuchtungseinrichtung zur Gegenlauf-Entwicklerwalze ist so abgestimmt, daß die Oberfläche des aus Plexiglas bestehenden Schutzrohres vom Entwicklergemisch kontinuierlich gereinigt wird und der Lichtaustritt nur geringfügig durch anhaftenden Tonerstaub gedämpft wird.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem Plexiglasschutzrohr der Beleuchtungseinrichtung und der Trägerfangwalze eine Saugvorrichtung vorgesehen, die das freie Tonergermisch - das nicht auf dem Ladungsbildträger gebunden ist - absaugt, so daß es nicht nach oben aus der Entwicklerstation herausgerissen werden kann.

Die Übergabe des Entwicklergemischteppichs von der letzten Gleichlauf- auf die Gegenlaufwalze bietet den zusätzlichen Vorteil, daß nichtmagnetische Partikel, z.B. größere Tonerklümpchen oder Papierpartikeln, die sich nach längerem Betrieb im Entwicklergemisch angesammelt haben, aus dem Gemisch nach Übergabe an die Gegenlaufwalze nach unten in die Vorratskammer abgeschleudert werden. Dadurch wird die Gefahr, daß derartige Teile über die letzte Entwicklerwalze Kontakt mit dem Ladungsbildträger bekommen und von diesem aufgrund der elektrostatischen Kräfte mitgerissen werden, was zu Störungen im Druckbild führen kann, wesentlich reduziert.

Störungsmindernd wirkt sich auch aus, daß die letzte Entwicklerwalze mit gegenüber dem Ladungsbildträger gegenläufiger Bewegungsrichtung in der Lage ist, derartige störende Partikel, die schon vorher an der Oberfläche des Ladungsbildträgers haften blieben, abzustreifen und mit dem Entwicklergemisch nach unten in den Vorratsbereich zu befördern. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die erste und die zweite Gleichlaufwalze derart angeordnet, daß das Entwicklergemisch nach Passieren des Ladungsbildträgers wieder auf die Transportwalze, die z.B. als Schaufelrad ausgebildet sein kann, fällt und von dort der zweiten Gleichlaufwalze zugeführt wird. Damit kann das bereits etwas verarmte Entwicklergemisch von der ersten Entwicklerwalze wieder in die Vorratskammer zurückgegeben und gut durchgemischtes Entwicklergemisch auf die zweite Entwicklerwalze übertragen werden.

Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen

FIG 1 eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Entwicklerstation und
FIG 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Entwicklerstation mit drei Entwicklerwalzen.

In einer hier nicht im einzelnen dargestellten nach dem elektrofotografischen Prinzip arbeitenden Druckeinrichtung ist als Ladungsbildträger eine Fotoleitertrommel 10 angeordnet. Auf dieser Fotoleitertrommel wird in bekannter Weise über eine zeichenabhängig gesteuerte Belichtungseinrichtung ein Ladungsbild aufgebracht und dieses Ladungsbild dann mit Hilfe der dargestellten Entwicklerstation eingefärbt. Die Einfärbung erfolgt dabei nach dem Umkehrentwicklungsprinzip bei dem die durch Belichtung entladenen Bereiche mit Hilfe eines Tonerteilchen und Trägerteilchen enthaltenen Entwicklergemisches 11 eingefärbt wird. Nach Durchlaufen der Entwicklerstation werden die aus farbigen Tonerteilchen bestehenden Ladungsbilder in üblicher Weise auf Papier übertragen.

Die Entwicklerstation besteht im wesentlichen aus einer Vorratskammer 12, der über eine Einfüllöff-

nung 13 mit darin angeordneter Schaumstoffwalze als Dosiereinrichtung, Entwicklergemisch 11 zugeführt wird. Am Boden der Vorratskammer 12 befindet sich eine elektromotorisch angetriebene Transportwalze in Form einer Schaufelradwalze 14, die speichenartige Schaufeln 15 zum Transport des Entwicklergemisches 11 aufweist. Die Vorratskammer 12 ist gegenüber der Fotoleitertrommel 10 durch vier Entwicklerwalzen 16, 17, 18 und 19 abgeschlossen. Diese entlang dem Umfang der Fotoleitertrommel angeordneten Entwicklerwalzen befinden sich im Abstand von ca. 1 bis 2,5 mm zur Oberfläche der Fotoleitertrommel und arbeiten nach dem Magnetbürstenprinzip. Sie bestehen im wesentlichen aus über elektromotorische Einrichtungen ständig angetriebenen Hohlzylindern, z.B. aus Aluminium mit gerändelter Oberfläche und darin angeordneten Magnetanordnungen 21. Die Hohlzylinder 20 sind dabei mit einer Bias-Spannung aufgeladen, die etwa die Größe von 20 - 50 % des Ladepotentials an der Fotoleitertrommel aufweist. Bei der Verwendung von einer Selen-Fotoleitertrommel mit einem Ladepotential von 400 - 1000 V hat die Bias-Spannung die Größe von 100 - 500 V.

Abhängig von der Bewegungsrichtung ihrer Hohlzylinder sind die Entwicklerwalzen 16, 17 und 18 als sogenannte Gleichlauf-Entwicklerwalzen ausgebildet. Bei diesen Gleichlauf-Entwicklerwalzen entspricht die Bewegungsrichtung ihrer Hohlzylinder der Bewegungsrichtung der Oberfläche der Fotoleitertrommel 10 im Bereich des durch die Hohlzylinder 20 und die Oberfläche der Fotoleitertrommel 10 gebildeten Entwicklungsspalt 22. Die Entwicklerwalze 19 ist als Gegenlauf-Entwicklerwalze ausgebildet, bei der sich der Hohlzylinder 20 im Entwicklungsspalt 22 entgegen der Fotoleitertrommel 10 bewegt.

Der Transport des Entwicklergemisches 11 erfolgt dabei gemäß dem in FIG 1 dargestellten Pfeilen derart, daß aus einem Gemischsumpfboden der Vorratskammer 12 über die Schaufelradwalze 14 das Entwicklergemisch 11 der ersten Gleichlauf-Entwicklerwalze 16 angeboten wird. Eine Dosierakel 23 bestimmt dabei die Höhe des Entwicklergemischteppiches auf der ersten Gleichlaufwalze 16 und damit auch auf den folgenden Gleichlaufwalzen 17 und 18. Nachdem das Entwicklergemisch mit deutlich höherer Geschwindigkeit als die Fotoleiteroberfläche (ca. 1,5 fache der Prozessgeschwindigkeit), das auf der Fotoleiteroberfläche enthaltene Ladungsbild dreimal entwickelt hat und zwar mit Hilfe der Gleichlaufentwicklerwalze 16, 17 und 18, wechselt das Entwicklergemisch von der dritten Gleichlaufwalze 18 auf die Unterseite der wesentlich langsameren und in entgegengesetzter Richtung angetriebenen vierten Gegenlaufentwicklerwalze 19 über. Hier wird ein Großteil des Entwicklergemisches durch ein weiteres Dosierakel 24 abgestreift, das zur Oberfläche der Fotoleitertrommel 10 transportierte Restentwicklergemisch

entwickelt nun im Gegenlauf ein letztes Mal das Ladungsbild. Die Abstände der Entwicklerwalzen liegen vorteilhafter Weise unter 2,5 mm, wobei der Entwicklungsspalt 22 eine Weite von 1 bis 2,5 mm hat. Durch diesen Entwicklungsspalt 22 muß das Entwicklergemisch mit möglichst hoher Dichte gefördert werden. Die Dichte des Entwicklergemisches muß dabei so gewählt werden, daß einerseits das latente Ladungsbild gut eingefärbt wird und andererseits die Oberfläche des Ladungsbildträgers durch zu starkes Quetschen nicht beschädigt wird.

Um einerseits das Entwicklergemisch mit Hilfe der Entwicklerwalzen transportieren zu können, andererseits aber eine Anlagerung der Tonerteilchen auf dem Ladungsbild ermöglichen zu können, ist die Oberfläche der Entwicklerwalzen wie bereits beschrieben, mit einer Bias-Spannung von etwa 20 - 50 % des Ladepotentials beaufschlagt.

Über der letzten als Gegenlauf-Entwicklerwalze 19 ausgebildete Entwicklerwalze befindet sich eine Beleuchtungseinrichtung in Form eines sich entlang der Fotoleitertrommel 10 erstreckenden Leuchtdiodenleiste oder Leuchtfolie 25, die in einer Schutzwalze 26 aus einem durchsichtigen rotierenden Plexiglasrohr untergebracht ist. Rotation und Abstand zur Gegenlauf-Entwicklerwalze 19 sind so abgestimmt, daß die Oberfläche des Plexiglasrohres 26 vom Entwicklergemisch 11 kontinuierlich gereinigt wird und der Lichtaustrittsbereich 27 der Leuchtdiodenleiste 25 nur geringfügig durch anhaftenden Tonerstaub gedämpft wird. Die Leuchtdiodenleiste erzeugt dabei ein Spektrallicht das näherungsweise dem Licht des Zeichengenerators - (z.B. LED-Kamm) entspricht.

Weiterhin befindet sich oberhalb der Beleuchtungseinrichtung eine entsprechend den Entwicklerwalzen nach dem Magnetbürstenprinzip arbeitende Trägerfangwalze 28, die in Zusammenarbeit mit der Beleuchtungseinrichtung die Trägerteilchen des Entwicklergemisches von der Oberfläche der Fotoleitertrommel abheben und erneut dem Entwicklergemisch 11 über einen entsprechend ausgebildeten Führungskanal zuführt.

Die Beleuchtungseinrichtung gleicht über die Leuchtdiodenleiste 25 das Ladungsbild aus, indem sie die hoch aufgeladenen (ca. 400 - 1000 V) und nichtbetonerten Bereiche der Oberfläche der Fotoleitertrommel 10 beleuchtet und dadurch entlädt bis zu einer Restspannung von weniger als 50 V die damit der Entladespannung des Zeichengenerators entspricht. Damit wird die Haftung von negativen Trägerteilchen des Entwicklergemisches an den nichtbelichteten Bereichen der Oberfläche der Fotoleitertrommel 10 reduziert, so daß sie von der nachfolgenden Trägerfangwalze 28 von der Oberfläche des Fotoleitertrommels 10 abgezogen und in die Entwicklerstation zurückgeführt werden können. Gleichzeitig lassen sich durch die Beleuchtungseinrichtung

Memoryeffekte durch nicht völlig gelöschte Ladungsbilder auf der Fotoleitertrommeloberfläche verhindern.

Die Beleuchtungseinrichtung erzeugt vor der Trägerfangeinrichtung und der nachfolgenden Umdruckstation im Drucker ein weitgehend homogenes Ladungsbild auf dem Ladungsbildträger.

Der Ladungsbildträger weist damit eine gleichmäßige Restladespannung von ca. 50 V auf. Diese "bildmäßige" Entladung erleichtert damit nicht nur die Entfernung der Trägerteilchen von der Fotoleitertrommel, sondern sie fördert auch den Umdruck des Tonerbildes auf die Papierbahn in der Umdruckstation. Um die gleiche Eindringtiefe des Lichtes in die Oberfläche des Ladungsbildträgers zu gewährleisten, wie das das Ladungsbild erzeugende zeichenabhängig gesteuerte Licht, hat das Licht der Beleuchtungseinrichtung näherungsweise den gleichen spektralen Aufbau wie das Licht des Zeichengenerators. Wird z.B. als Zeichengenerator ein Leuchtdiodenkamm verwendet, so empfiehlt sich eine ähnliche strukturierte Beleuchtungseinrichtung. An Stelle einer LED-Zeile läßt sich auch eine Leuchtfolie verwenden.

Die Beleuchtungseinrichtung ist von einer Saug-einrichtung umgeben, die über einen sich entlang der Beleuchtungseinrichtung erstreckenden Saugkanal 29 auf den Bereich zwischen der Trägerfangwalze 28 und der Schutzwalze 26 wirkt. Dieser Saugkanal 29 steht über einen Saugsammelkanal 30 mit einem hier nicht dargestellten Absauggebläse in Verbindung. Durch diese Luftabsaugung zwischen dem Plexiglasrohr (Schutzwalze) 26 mit der Beleuchtungseinrichtung und der Trägerfangwalze 28 wird ein lokaler Unterdruck erzeugt und damit freier Tonerstaub, der nicht durch das Ladungsbild gebunden ist abgesaugt und in einem Behälter gesammelt. Damit kann der freie Tonerstaub nicht von der Fotoleitertrommel 10 nach oben aus der Entwicklerstation herausgerissen werden. Von der Trägerfangwalze 28 abgefangene Trägerteilchen und von der Dosierrakel 24 der Gegenlaufentwicklerwalze abgestreiftes Entwicklergemisch wird über Leitbleche 31 in die Vorratskammer 12 rückgeführt.

Am Boden der Vorratskammer 12 befindet sich eine Entleeröffnung 32 über die verbrauchtes Entwicklergemisch nach einer bestimmten Betriebsdauer abgesaugt wird.

Bei der in der FIG 2 dargestellten Ausführungsform der Entwicklerstation sind drei Entwicklerwalzen 33, 34 und 35 angeordnet. Bei den Entwicklerwalzen 33 und 34 handelt es sich um Gleichlauf-Entwicklerwalzen, bei der Entwicklerwalze 35 um eine Gegenlauf-Entwicklerwalze. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Entwicklergemisch zunächst über die Gleichlauf-Entwicklerwalze 33 der Fotoleitertrommel 10 angeboten. Dann wird das Entwicklergemisch zur Schaufelradwalze 14 zurückgeführt. Dabei kann das bereits etwas verarmte

Entwicklergemisch wieder durch neues Entwicklergemisch angereichert werden und dieses neu angereicherte Entwicklergemisch wird dann über die Entwicklerwalze 34 erneut der Oberfläche der Fotoleitertrommel angeboten. Hierbei ist es notwendig, auch der Entwicklerwalze 34 ein Dosierrakel 36 zuzuordnen. Die nachfolgend angeordnete Gegenlauf-Entwicklerwalze 35 entspricht in ihrer Funktion der Gegenlauf-Entwicklerwalze 19.

Patentansprüche

1. Entwicklerstation für einen einen einen Ladungsbildträger (10) enthaltente elektrofotografische Einrichtung, mit Mitteln zur Entwicklung von auf dem Ladungsbildträger (10) aufgetragenen Ladungsbildern mit Hilfe eines Entwicklergemisches (11), bei der das Entwicklergemisch (11) durch eine Transportwalze (14) aus einer Vorratskammer (12) in einer Entwicklerstation entnommen wird und zu gegenläufig zueinander sich drehenden, den Ladungsbildträger (10) einfärbenden Entwicklerwalzen (16 bis 19), die mit dem Ladungsbildträger einen Entwicklungsspalt (22) bilden, transportiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Entwicklergemisch (11) zunächst zu einer sich gleichläufig mit dem Ladungsbildträger im Entwicklungsspalt (22) bewegenden Gleichlaufentwicklerwalze (16) transportiert wird, daß weitere sich gleichläufig zum Ladungsbildträger bewegende Entwicklerwalzen (17,18) angeordnet sind und daß dann das Entwicklergemisch (11) zu einer in Bewegungsrichtung des Ladungsbildträgers (10) nachgeordneten, sich gegenläufig zu dem Ladungsbildträger (10) im Entwicklungsspalt (22) bewegenden Gegenlaufentwicklerwalze (19) weitergeleitet und von dort wieder in die Vorratskammer (12) zurückgeleitet wird, wobei die Gleichlaufentwicklerwalzen (16,17,18) eine Umfangsgeschwindigkeit aufweisen, die deutlich höher ist als die Umfangsgeschwindigkeit des Ladungsbildträgers (10).

2. Entwicklerstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Bewegungsrichtung des Ladungsbildträgers angeordnete erste Gleichlaufentwicklerwalze (16) und die zweite Gleichlaufentwicklerwalze (17) derart angeordnet sind, daß das Entwicklergemisch (11) nach Passieren des Entwicklungsspaltes (22) wiederum der Transportwalze (14) zugeführt und von dort zur zweiten Gleichlaufwalze (17) transportiert wird.

3. Entwicklerstation nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportwalze (14) als Schaufelradwalze mit einzelnen Schaufeln (15) aufweisenden Speichen ausgebildet ist.

4. Entwicklerstation nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine den Entwicklerwalzen in Bewegungsrichtung des Ladungs-

bildträgers (10) nachgeordnete Beleuchtungseinrichtung (25, 26) für den Ladungsbildträger (10) vorgesehen ist.

5. Entwicklerstation nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beleuchtungseinrichtung mit einer durchsichtigen, rotierenden Schutzwalze (26) versehen ist.

6. Entwicklerstation nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schutzwalze (26) im dichtesten Abstand zur Gegenlaufentwicklerwalze (19) angeordnet ist, so daß die Gegenlaufentwicklerwalze (19) die Schutzwalze (26) von anhaftendem Entwicklergemisch (11) reinigt.

7. Entwicklerstation nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Bewegungsrichtung des Ladungsbildträgers (10) den Entwicklerwalzen (16 bis 19) nachgeordnet eine die Trägereile des Entwicklergemisches aufnehmende Trägerfangwalze (28) angeordnet ist.

8. Entwicklerstation nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Entwicklerwalzen in Bewegungsrichtung des Ladungsträgers nachgeordnet eine die nicht gebundenen Entwicklergemischteile absaugende Saugereinrichtung (29, 30) vorgesehen ist.

9. Entwicklerstation nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Saugereinrichtung zwischen der Beleuchtungseinrichtung und der Trägerfangwalze (28) angeordnet ist.

Claims

1. Developer station for an electrophotographic device containing a charge image carrier (10) with means for developing charge images applied to the charge image carrier (10) with the aid of a developer mix (11), in which the developer mix (11) is taken from a reservoir (12) in a developer station by a transport drum (14) and is transported to mutually counter-rotating developer drums (16 to 19) which ink the charge image carrier (10) and which, with the charge image carrier, form a development gap (22), characterised in that the developer mix (11) is first transported to a co-rotating developer drum (16) moving in the same direction as the charge image carrier in the development gap (22), in that further developer drums (17, 18) moving in the same direction as the charge image carrier are arranged, and in that the developer mix (11) is then forwarded to a counter-rotating developer drum (19) which follows in the direction of movement of the charge image carrier (10) and moves in the opposite direction of the charge image carrier (10) in the development gap (22) and from there is returned into the reservoir (12) again, the co-rotating developer drums (16, 17, 18) having a circumferential speed that is noticeably higher than the circumferential speed of the charge image carrier

(10).

2. Developer station according to Claim 1, characterised in that the first co-rotating developer drum (16), arranged in the direction of movement of the charge image carrier, and the second co-rotating developer drum (17) are arranged in such a way that the developer mix (11) is supplied to the transport drum (14) again after passing the development gap (22), and is transported from there to the second co-rotating drum (17).

3. Developer station according to one of Claims 1 or 2, characterised in that the transport drum (14) is designed as a paddle wheel drum having spokes comprising individual paddles (15).

4. Developer station according to one of Claims 1 to 3, characterised in that an illumination device (25, 26) for the charge image carrier (10) is provided after the developer drums in the direction of movement of the charge image carrier (10).

5. Developer station according to Claims 4, characterised in that the illumination device is provided with a transparent, rotating protective drum (26).

6. Developer station according to Claim 5, characterised in that the protective drum (26) is arranged at a close distance from the counter-rotating developer drum (19) so that the counter-rotating developer drum (19) cleans adhering developer mix (11) off the protective drum (26).

7. Developer station according to one of Claims 1 to 6, characterised in that a carrier stripper drum (28) which picks up the carrier particles of the developer mix is arranged after the developer drums (16 to 19) in the direction of movement of the charge image carrier (10).

8. Developer station according to one of Claims 1 to 7, characterised in that a suction device (29, 30) which draws off the parts of the developer mix that are not bonded is provided after the developer drums in the direction of movement of the charge carrier.

9. Developer station according to Claim 8, characterised in that the suction device is arranged between the illumination device and the carrier stripper drum (28).

Revendications

1. Poste de développement pour un dispositif électrophotographique contenant un support d'images de charges (10), comportant des moyens pour développer des images de charges déposées sur le support d'images de charges (10), à l'aide d'un mélange formant révélateur (11), et dans lequel le mélange formant révélateur (11) est prélevé par un cylindre de transport (14), d'une chambre d'alimentation (12) dans un poste de développement et est entraîné jusqu'à des cylindres de développement (16

à 19), qui tournent en des sens opposés, encrent le support d'images de charges (10) et forment, avec le support d'images de charges, une fente de développement (22), caractérisé par le fait que le mélange formant révélateur (11) est entraîné tout d'abord jusqu'à un cylindre de développement (16), qui se déplace dans le même sens que le support d'images de charges dans la fente de développement (22), qu'il est prévu d'autres cylindres de développement (17,18) qui se déplacent dans le même sens que le support d'images de charges et que le mélange formant révélateur (11) est entraîné jusqu'à un cylindre de développement (19), qui est disposé en aval dans la direction de déplacement du support d'images de charges (10) et tourne en sens opposé de ce support (10) dans la fente de développement (22), et est renvoyé à partir de là dans la chambre d'alimentation (12), les cylindres de développement (16,17,18) tournant dans le même sens possédant une vitesse circonférentielle nettement supérieure à la vitesse circonférentielle du support d'images de charges (10).

2. Poste de développement suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier cylindre de développement (16), qui tourne dans le même sens et est disposé dans la direction de déplacement du support d'images de charges, et le second cylindre de développement (17), qui tourne en avance, sont disposés de telle sorte qu'après avoir franchi la fente de développement (22) et le mélange formant révélateur (11) est envoyé à nouveau au cylindre de transport (14) et est entraîné, à partir de là, en direction du second cylindre (17).

3. Poste de développement suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le cylindre de transport (14) est réalisé sous la forme d'un tambour à godets possédant différents rayons portant des godets (15).

4. Poste de développement suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il est prévu un dispositif d'exposition (25,26), monté en aval des cylindres de développement dans la direction de déplacement du support d'images de charges (10), pour ce support.

5. Poste de développement suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que le dispositif d'exposition comporte un cylindre de protection rotatif et transparent (28).

6. Poste de développement suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que le dispositif de protection (26) est disposé à une très faible distance du cylindre de développement (19) tournant en sens opposé et que ce cylindre (19) élimine du cylindre de protection (26), le mélange formant révélateur (11) qui y adhère.

7. Poste de développement suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'en aval des cylindres de développement (17 à 19) dans la direction de déplacement du support d'images de

charges (10) dans la direction de déplacement du support d'images de charges (10) est disposé un cylindre collecteur (28) qui collecte les particules de support du mélange formant révélateur.

8. Poste de développement suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'en aval des cylindres de développement dans la direction de déplacement du support de charge est prévu un dispositif d'aspiration (29,30) qui aspire les particules non fixées du mélange formant révélateur.

9. Poste de développement suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que le dispositif d'aspiration est disposé entre le dispositif d'exposition et le cylindre collecteur (28).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

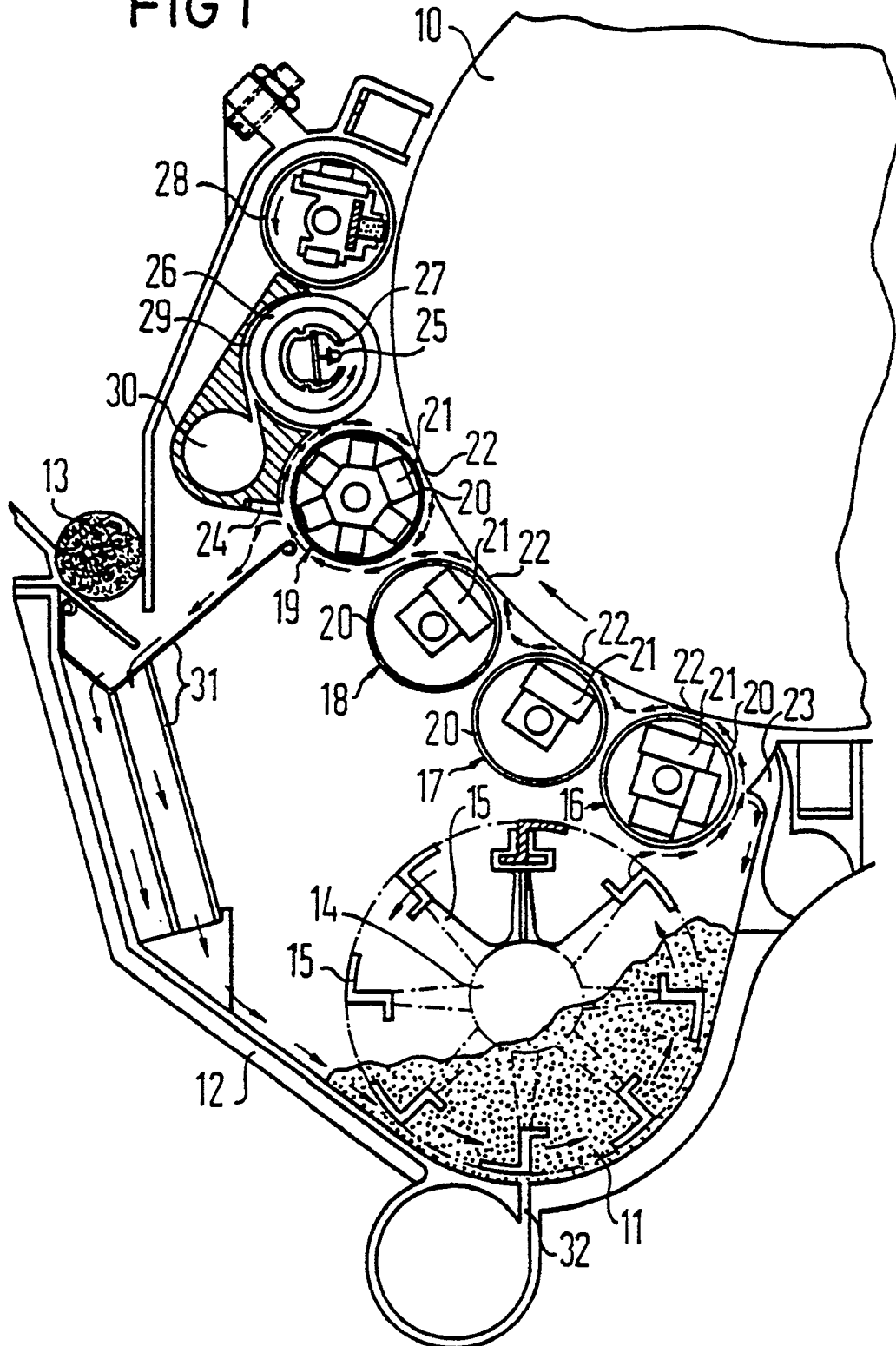


FIG 2

