



(11) **EP 2 010 969 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2011 Patentblatt 2011/44

(51) Int Cl.:
G03G 13/08 (2006.01) G03G 15/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07727711.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/053240

(22) Anmeldetag: **03.04.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/118792 (25.10.2007 Gazette 2007/43)

(54) **VERFAHREN ZUR VERSORGUNG VON ENTWICKLERSTATIONEN MIT TONER BEI EINER
ELEKTROGRAFISCHEN DRUCKEINRICHTUNG**

METHOD FOR SUPPLYING DEVELOPER STATIONS WITH TONER IN AN ELECTROGRAPHIC
PRINTING DEVICE

PROCÉDÉ D'ALIMENTATION DE POSTES DE DÉVELOPPEMENT EN TONER DANS UNE
INSTALLATION D'IMPRESSION ÉLECTROGRAPHIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

• **HAUSMANN, Bernd**
82216 Maisach (DE)

(30) Priorität: **18.04.2006 DE 102006017847**

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes, Thurn,**
Landskron, Eckert
Patentanwälte
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(73) Patentinhaber: **OCÉ Printing Systems GmbH**
85586 Poing (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-97/16769 WO-A1-00/19278
DE-A1- 10 223 206

(72) Erfinder:
• **ZEHENTBAUER, Martin**
82131 Gauting (DE)

EP 2 010 969 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Das Abfüllen von Verbrauchsmaterial aus einem Behälter in ein Aufnahmemittel ist besonders von Bedeutung bei elektrofotografischen Druckeinrichtungen. Bei diesem Einsatzfall ist es erforderlich, Toner als Verbrauchsmaterial in mindestens eine Entwicklerstation als Aufnahmemittel ständig einzubringen. Die Funktion einer solchen Druck- oder Kopiereinrichtung ist z.B. aus WO 00/19278 bekannt. Dort ist ebenso das Ergänzen von Toner in die Entwicklerstationen beschrieben, auf WO 00/19278 wird darum ausdrücklich hingewiesen und deren Inhalt wird ergänzend in die Offenbarung aufgenommen. Es ist beschrieben, wie ein Behälter mit Toner mit einer Entwicklerstation verbunden werden kann, um neuen Toner in die Entwicklerstation einzufüllen. Zudem ist beschrieben, wie der Inhalt des Behälters für den Toner z.B. in einem Transponder festgehalten werden kann, um zu gewährleisten, dass in die Entwicklerstation nur der richtige Toner eingefüllt wird. Die Tonertransportverbindung zwischen der Entwicklerstation und dem Tonerbehälter wird durch einen Tonertransportkanal hergestellt, an dem eine elektrische Kodierleitung fest angeordnet ist, über die eine elektrische Verbindung zwischen dem Tonerbehälter und der Entwicklerstation besteht. Über diese Kodierleitung kann sichergestellt werden, dass der Tonertransportkanal an die zugeordnete Entwicklerstation und den richtigen Tonerbehälter angeschlossen ist.

[0002] In DE 10 2004 039 678 ist ein Tonervorratsbehälter beschrieben, mit dem Toner sicher transportiert werden kann und aus dem Toner in eine Entwicklerstation eingefüllt werden kann.

[0003] DE 102 23 206 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Dosieren von Tonermaterial in einem elektrofotografischen Drucker. Die Entwicklerstation jedes Druckgerätes des Druckers weist einen Zwischenspeicher für Toner auf, vom dem Toner in die Entwicklerstation transportiert werden kann. Der Toner in dem Zwischenspeicher wird aus einem Tonervorratsbehälter aufgefüllt, von dem Toner in den Zwischenspeicher gesaugt werden kann. Mit einem Tonervorratsbehälter können zwei Entwicklerstationen mit Toner versorgt werden. Dazu wird eine gemeinsame Saugvorrichtung verwendet, die mit Hilfe von Ventilen entweder in der einen oder anderen Entwicklerstation eine Saugkraft erzeugt, durch die Toner in die entsprechende Entwicklerstation gesaugt wird. Die zuerst Toner anfordernde Entwicklerstation erhält zunächst den Saugtakt, anschließend die andere Entwicklerstation. Diese abwechselnde Saugtaktzuteilung endet dann, wenn eine der Entwicklerstationen meldet, dass ihr Tonerbedarf erfüllt ist. Dann wird nur noch der anderen Entwicklerstation der Saugtakt zuteilt. Die Zuteilung des Saugtaktes an die Entwicklerstationen erfolgt somit nach einem starren Schema, bei dem Besonderheiten beim Betrieb der Entwicklerstationen oder der Druckeinrichtung nicht berücksichtigt werden.

[0004] DE 103 28 600 A1 beschäftigt sich mit einer Vorrichtung zum Fördern von Toner aus einem Tonervorratsbehälter in die Entwicklerstation eines elektrofotografischen Druckers. Der Tonervorratsbehälter ist außerhalb der Entwicklerstation angeordnet. Toner aus dem Tonervorratsbehälter wird in einen Tonerzwischen-speicher bei Bedarf gesaugt und von dort in die Entwicklerstation. Um zu vermeiden, dass falscher Toner in die Entwicklerstation gelangt, ist am Tonervorratsbehälter ein Transponder angeordnet, in dem die Daten des Toners gespeichert sind.

[0005] US 2003/198 487 A1 offenbart eine Anordnung zum Einfüllen von Toner aus Tonervorratsbehältern in mit den Tonervorratsbehältern verbundene Entwicklerstationen einer elektrofotografischen Druckeinrichtung. Wenn eine Entwicklerstation eine Toneranforderung erzeugt, weil der Toner in der Entwicklerstation zu stark abgesunken ist, wird Toner in einer angeforderten Menge aus dem Tonervorratsbehälter in die Entwicklerstation transportiert. US 2003/198 487 A1 beschäftigt sich in erster Linie mit dem Problem der Lockerung des Toners in den Tonervorratsbehältern. Dazu wird vorgeschlagen, dass während der Tonertransportpausen zu den Entwicklerstationen Luft aus einer Luftquelle nacheinander in die Tonervorratsbehälter gepumpt wird, um den Toner aufzuwirbeln.

[0006] WO 2000/019 278 A1 beschreibt eine Anordnung, bei der verhindert wird, dass in einen Tonervorratsbehälter falscher Toner eingefüllt wird bzw. bei der verhindert wird, dass aus einem Tonervorratsbehälter falscher Toner in eine Entwicklerstation eingefüllt wird. Um dies zu vermeiden, wird an dem Tonervorratsbehälter ein Speicher, z.B. ein Transponder, angeordnet, in dem die Daten des Toners gespeichert sind. Bevor Toner aus dem Tonervorratsbehälter in die Entwicklerstation eingefüllt wird, wird an Hand des Inhaltes des Speichers überprüft, ob der für die Entwicklerstation geeignete Toner in dem Tonervorratsbehälter enthalten ist.

[0007] EP 1 584 990 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Versorgung einer elektrofotografischen Farbdruckeinrichtung mit Toner. Die Entwicklerstationen der Druckeinrichtung, die in einem Gehäuse angeordnet sind, werden mit Toner aus Tonervorratsflaschen versorgt, die außerhalb der Druckeinrichtung in einer Transporteinrichtung angeordnet sind. Die Tonervorratsflaschen sind jeweils über einen Tonertransportkanal mit der zugeordneten Entwicklerstation verbunden. Der Tonertransport von den Tonervorratsflaschen in die jeweilige Entwicklerstation wird durch Sensoren gesteuert, die in der Entwicklerstation angeordnet sind und deren Füllstand mit Toner messen. Wenn der Tonerstand den Sensor unterschreitet, wird neuer Toner aus der zugeordneten Tonervorratsflasche in die Entwicklerstation gesaugt.

[0008] Das von der Erfindung zu lösende Problem besteht darin, bei einer elektrofotografischen Druckeinrichtung, die auch mehrere Druckwerke mit jeweils mehreren Entwicklerstationen aufweisen kann, die Tonerversorgung aus mehreren Tonervorratsbehältern sicher zu stellen.

[0009] Dieses Problem wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Die elektrografische Druckeinrichtung sieht somit mindestens ein Druckwerk vor, das Entwicklerstationen aufweist, durch die auf einem Zwischenträger erzeugte Ladungsbilder mit Toner eingefärbt werden.

[0011] Zur Ergänzung des Toners in den Entwicklerstationen sind Tonervorratsbehälter vorgesehen, die durch einen Tonertransportkanal mit den Entwicklerstationen verbunden sind. Zur Versorgung der Entwicklerstationen mit Toner ist eine von einem Versorgungsmanager gesteuerte Tonertransportvorrichtung vorgesehen, die Toner aus den Tonervorratsbehältern in die Entwicklerstationen transportiert. Bei Tonerbedarf geben die Entwicklerstationen Toneranforderungen an den Versorgungsmanager ab, die dieser koordiniert und der dann den Entwicklerstationen die Versorgungserlaubnis zuteilt.

[0012] Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0013] Die rechtzeitige Versorgung der Mehrzahl von Entwicklerstationen einer derartigen Druckeinrichtung mit Toner ist für deren Betrieb von großer Bedeutung. Die Versorgungserlaubnis kann insbesondere in Takten zugeteilt werden. Die Takte können insbesondere eine vorgegebene, gleiche Zeitdauer aufweisen.

[0014] Gemäß einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine Saugvorrichtung als Tonertransportvorrichtung vorgesehen werden, die durch Unterdruck Toner aus den Tonervorratsbehältern in die Entwicklerstationen transportiert und die von einem Saugtaktmanager als Versorgungsmanager gesteuert wird. Bei Tonerbedarf geben die Entwicklerstationen Sauganforderungen als Toneranforderungen an den Saugtaktmanager ab; der Saugtaktmanager koordiniert die Sauganforderungen der Entwicklerstationen und teilt den Entwicklerstationen die Saugerlaubnis in Form von Saugtakten zu, die zeitlich bzw. numerisch begrenzt sein können. Der Saugtaktmanager kann in einer Hauptsteuerereinheit der Druckeinrichtung als Steuersoftware integriert werden.

[0015] Besonders günstig ist es, wenn der Saugtaktmanager die den Entwicklerstationen zugeteilten Saugtakte derart an die Entwicklerstationen verteilt, dass für die Versorgung der Entwicklerstationen der Druckwerke eine einzige Saugvorrichtung ausreicht. Dabei kann der Saugtaktmanager den Saugtakt gleichzeitig nur einer Entwicklerstation zuteilen. Bei mehreren Druckwerken kann der Saugtaktmanager den Saugtakt gleichzeitig nur einer Entwicklerstation pro Druckwerk zuteilen.

[0016] Zweckmäßig ist, wenn der Saugtaktmanager den Saugtakt nur einer Entwicklerstation zuteilt, die nicht gleichzeitig z.B. Toner zur Entwicklung von Ladungsbildern fördert (Förderzyklus). Der Saugtaktmanager teilt einer Entwicklerstation jedoch keinen Saugtakt zu, wenn bereits einer Entwicklerstation die Saugerlaubnis für denselben Tonervorratsbehälter zugeteilt worden ist.

[0017] Weiterhin kann der Saugtaktmanager derart

realisiert werden, dass er nach einer einer Entwicklerstation zugeteilten vorgegebenen Anzahl von Saugtakten dieser die Saugerlaubnis entzieht (Zwangspause), z.B. kann er einer Entwicklerstation nach zwei Saugtakten die Saugerlaubnis entziehen. Während einer Zwangspause kann der Saugmanager die Saugerlaubnis an eine andere eine Sauganforderung abgebende Entwicklerstation vergeben.

[0018] Zur Koordinierung der Sauganforderungen der Entwicklerstationen können diese in einen ersten FIFO-Speicher in der Reihenfolge deren Eingangs beim Saugtaktmanager eingespeichert werden. Der Saugtaktmanager untersucht dann die Sauganforderungen in der Reihenfolge deren Einspeicherung in den ersten FIFO-Speicher dahingehend, ob ihnen eine Saugerlaubnis zugeteilt werden kann. Dies ist der Fall, wenn keiner anderen Entwicklerstation die Saugerlaubnis bereits zugeteilt worden ist und wenn die zu prüfende Entwicklerstation keinen Toner zur Entwicklung von Ladungsbildern fördert (Förderzyklus).

[0019] Sollte die zu prüfende Entwicklerstation gerade Toner fördern, wird ihr keine Saugerlaubnis erteilt. Nach Beendigung der Förderzyklen der zu prüfenden Entwicklerstation kann statt dessen deren Sauganforderung in einen zweiten FIFO-Speicher eingespeichert werden. Dann wird bei der Prüfung der Saugerlaubnis der weiteren im ersten FIFO-Speicher gespeicherten Sauganforderungen anderer Entwicklerstationen zuerst untersucht, ob eine Sauganforderung einer im zweiten FIFO-Speicher gespeicherten Entwicklerstation vorliegt und für diesen Fall diese vor der Sauganforderung der im ersten FIFO-Speicher gespeicherten Entwicklerstationen erfüllt.

[0020] Zweckmäßig ist es, wenn bei einer Entwicklerstation, der eine Saugerlaubnis zugeteilt worden ist, die Förderfunktion gesperrt wird bis der Saugzyklus beendet ist.

[0021] Bei der Priorisierung der Sauganforderungen von verschiedenen Entwicklerstationen bei der Zuteilung einer Saugerlaubnis können folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:

- der zukünftige Tonerbedarf der Entwicklerstationen; dieser kann z.B. an Hand der zukünftig zu entwickelnden Ladungsbilder ermittelt werden;
- die Tonerkonzentration in der Entwicklerstation;
- beim Betrieb eines Druckwerkes ist die Entwicklung von Ladungsbildern vorrangig.

[0022] Die Priorität bei der Zuteilung einer Saugerlaubnis kann nach einem vorgegebenen, insbesondere starren Kriterium vergeben werden. Das Kriterium kann z.B. nach Ablauf einer vorgegebenen Anzahl von Fördertakten bei einer Entwicklerstation vorliegen.

[0023] Die Zuteilung einer Saugerlaubnis kann trotz Vorliegens eines obigen Kriteriums bei einer Entwicklerstation an eine andere Entwicklerstation erfolgen, wenn die Sauganforderung dieser Entwicklerstation für den

Druckbetrieb höhere Priorität hat. Dazu können vor der Zuteilung einer Saugerlaubnis an eine Entwicklerstation die Prioritäten aller eine Sauganforderung stellenden Entwicklerstationen untersucht werden und die Saugerlaubnis der Entwicklerstation zugeteilt werden, die für die Aufrechterhaltung des Druckbetriebes die größte Bedeutung hat.

[0024] Besonders vorteilhaft ist die Erfindung einsetzbar bei einer Druckeinrichtung, die den nachfolgend beschriebenen Aufbau aufweist:

[0025] Es sind bei der Druckeinrichtung eine Mehrzahl von Druckwerken mit jeweils einer Mehrzahl von Entwicklerstationen vorgesehen. Die Tonerergänzung kann dann durch außerhalb der Druckwerke oder Druckeinrichtung angeordnete Tonervorratsbehälter erfolgen, die jeweils über einen Tonertransportkanal mit einer Entwicklerstation oder mehreren Entwicklerstationen verbunden sind, die einem oder mehreren Druckwerken zugeordnet sein können.

[0026] Es ist jedoch auch möglich, zur Ergänzung des Toners in den Entwicklerstationen neben den außerhalb dem jeweiligen Druckwerk angeordneten Tonervorratsbehältern zusätzlich Tonervorratsbehälter innerhalb den Druckwerken vorzusehen, die über einen internen Tonertransportkanal mit den Entwicklerstationen verbunden sind.

[0027] Besonders zweckmäßig ist es, wenn die außerhalb der Druckwerke angeordneten Tonervorratsbehälter auf einer Tonertransporteinheit gelagert sind, so dass sie leicht bewegbar sind.

[0028] Um die in den Tonervorratsbehältern enthaltene Farbe ermitteln zu können, können diese mit einem einen Speicher aufweisenden ersten Schaltkreis versehen sein, in dem zumindest die im zugeordneten Tonervorratsbehälter eingefüllte Farbe gespeichert ist. Die Farbinformation kann dabei in einem am Tonervorratsbehälter angeordneten Transponder gespeichert sein.

[0029] Entsprechend kann den Tonertransporteinheiten jeweils ein zweiter Schaltkreis mit einem Speicher zugeordnet werden, in dem zumindest die im zugeordneten Tonervorratsbehälter eingefüllte Tonerfarbe gespeichert ist. Das gleiche gilt für die Entwicklerstationen; hier kann pro Entwicklerstation ein dritter Schaltkreis mit einem Speicher vorgesehen werden, in dem zumindest die eingefüllte Tonerfarbe gespeichert ist. Um Informationen, z.B. eine Information über die Farbe, zwischen den Schaltkreisen der Entwicklerstationen und den Tonervorratsbehältern austauschen zu können, können den Tonerförderkanälen elektrische Verbindungsleitungen (ping-Leitungen) zugeordnet werden. Diese können um die zugeordneten Tonertransportkanäle gewickelt werden. Die Verbindungsleitungen (ping-Leitungen) können aber auch nur dazu verwendet werden, um abzufragen, welche Entwicklerstation mit welcher Tonertransporteinheit und dem darin angeordneten Tonervorratsbehälter verbunden ist.

[0030] Zur Koordinierung der Zusammenarbeit der Komponenten der Tonerversorgung (Entwicklerstationen,

Tonervorratsbehälter, Tonertransporteinheiten) kann ein Hauptsteuermodul vorgesehen werden, das die Abläufe in den Druckwerken steuert und dabei insbesondere die jeweils in den Entwicklerstationen und Tonervorratsbehältern enthaltenen Farben abfragt. Dazu ist das Hauptsteuermodul zur Überwachung der Entwicklerstationen über einen Bus mit dem dritten Schaltkreis der jeweiligen Entwicklerstationen der Druckwerke verbunden. Zusätzlich kann ein Substeuermodul vorgesehen werden, das über einen Bus mit dem ersten und zweiten Schaltkreis und dem Hauptsteuermodul verbunden ist, das zumindest die in den Schaltkreisen der Tonertransporteinheiten und Tonervorratsbehältern gespeicherten Farben erfasst und dem Hauptsteuermodul übermittelt. Aus den von den Entwicklerstationen und dem Substeuermodul gelieferten Informationen kann das Hauptsteuermodul erkennen, welcher Tonervorratsbehälter mit welcher Entwicklerstation verbunden ist. Wenn diese Verbindung durch die ping-Leitung abgefragt wird, wird das Ergebnis der Abfrage an das Hauptsteuermodul übergeben. Das Hauptsteuermodul stellt dann fest, ob die Verbindungen korrekt sind und vergleicht die Tonerfarben der Entwicklerstationen und der Tonervorratsbehälter; die Information über die Tonerfarben erhält das Hauptsteuermodul über den Bus.

[0031] Zudem kann das Hauptsteuermodul den Ausbauzustand der Druckwerke und Tonervorratsbehälter mit allen möglichen Kombinationen von Verbindungen von Tonervorratsbehältern mit Entwicklerstationen erfassen. Dann kann das Hauptsteuermodul den Ausbauzustand auf einem Bedienfeld dem Bediener anzeigen.

[0032] Dabei kann das Hauptsteuermodul an Hand der in den Schaltkreisen der Entwicklerstationen und Tonervorratsbehälter bzw. Tonertransporteinheiten hinterlegten Farbinformationen feststellen, ob die jeweilige Entwicklerstation mit einem Tonervorratsbehälter verbunden ist, der die richtige Farbe enthält. Dann ist es vorteilhaft, wenn die Tonertransporteinheit beim Einsetzen eines Tonervorratsbehälters dessen Farbe registriert und dies dem Substeuermodul mitteilt, die diese Information an das Hauptsteuermodul weitergibt. Zur Information für den Bediener kann das Hauptsteuermodul einen Farbwechsel auf dem Bedienfeld anzeigen.

[0033] Das Hauptsteuermodul erzeugt jedoch ein Fehlersignal, wenn bei Farbwechsel innerhalb einer Tonertransporteinheit bzw. Einsetzen eines Tonervorratsbehälters mit einer anderen Farbe in die Tonertransporteinheit die Komponenten zwischen Tonervorratsbehälter und Entwicklerstation, über die die vorausgehende Farbe transportiert worden ist, nicht gereinigt oder ausgetauscht worden sind. Damit wird verhindert, dass der Toner anderer Farbe durch die Farbreste in diesen Komponenten verschmutzt werden kann. Besonders wichtig ist es in diesem Fall, den Tonertransportkanal zu reinigen oder auszutauschen. Die Fehlermeldung zeigt an, dass die in der Tonertransporteinheit gespeicherte Farbe des Toners von der in dem Tonervorratsbehälter enthaltenen Farbe abweicht. Dann ist davon auszugehen, dass der

Farbwechsel unbeabsichtigt war oder unvollkommen vollzogen worden ist. Sollten die Tonertransportkanäle ebenfalls mit einem elektrischen Schaltkreis mit Speicher versehen sein, kann die Farbinformation dort gespeichert werden und durch Abfrage festgestellt werden, ob bei einem Farbwechsel der Tonertransportkanal gereinigt oder ausgetauscht worden ist.

[0034] Die Stromversorgung der Schaltkreise in den Tonertransporteinheiten erfolgt zweckmäßigerweise über den Bus, der die Tonertransporteinheiten mit dem Hauptsteuermodul verbindet. Die ersten Schaltkreise, soweit sie als Transponder realisiert sind, benötigen keine eigene Stromversorgung, da der zweite Schaltkreis mit dem Transponder kommuniziert.

[0035] Wenn z.B. die Druckeinrichtung eingeschaltet wird, ist es zweckmäßig, die Komponenten, die bei der Entwicklung der Tonerbilder von Bedeutung sind, zu überprüfen. In einem ersten Schritt können die Entwicklerstationen daraufhin überprüft werden

- welche Entwicklerstation im jeweiligen Druckwerk eingesetzt ist,
- welche Tonerfarbe in der jeweiligen Entwicklerstation enthalten ist,
- auf welche Weise die jeweilige Entwicklerstation mit Toner versorgt wird.

[0036] Bei der Überprüfung der Tonerversorgung kann untersucht werden, ob der Toner durch eine außerhalb des jeweiligen Druckwerkes angeordnete Tonertransporteinheit bzw. dessen Tonervorratsbehälter ergänzt wird oder ob die Tonerergänzung manuell erfolgt.

[0037] In einem weiteren Schritt können die Tonertransporteinheiten daraufhin überprüft werden,

- wie viele Tonertransporteinheiten in der Druckeinrichtung angeordnet sind,
- welche Tonerfarben die in den Transporteinheiten gelagerten Tonervorratsbehälter aufweisen,
- ob die Tonertransporteinheiten funktionsfähig sind,
- welche Tonerfarbe in der Tonertransporteinheit gespeichert ist; dadurch kann festgelegt werden, welche Tonerfarbe ein Tonervorratsbehälter enthalten sollte, der in die Tonertransporteinheit eingesetzt wird, da nur aus solchen Tonervorratsbehältern Toner in die zugeordnete Entwicklerstation gefördert werden darf. Weiterhin kann die Funktionsfähigkeit der Tonertransporteinheiten dahingehend überprüft werden, ob
- ein Tonervorratsbehälter eingesetzt ist,
- der Tonertransportkanal betriebsfähig angeschlossen ist.

[0038] Zudem kann die Verbindung zwischen Tonertransporteinheit und jeweiliger Entwicklerstation über die jeweilige Verbindungsleitung abgefragt werden und dabei überprüft werden.

[0039] Schließlich kann noch überprüft werden,

- ob ein Tonervorratsbehälter vorhanden ist,
- ob der Inhalt des Tonervorratsbehälters lesbar ist,
- welche Tonerfarbe sich in dem Tonervorratsbehälter befindet,
- ob der Tonervorratsbehälter leer ist.

[0040] Das Hauptsteuermodul erfasst dabei die Konfiguration von Entwicklerstationen, Tonertransporteinheiten und Tonervorratsbehältern und stellt die aktuelle Situation der Tonerversorgung fest. Zur Information des Bedieners kann die aktuelle Konfiguration auf dem Bedienfeld dargestellt werden.

[0041] Sollten bei diesem Prüfungsvorgang Abweichungen der aktuellen Konfiguration von der Soll-Konfiguration und der aktuellen Funktion von der Soll-Funktion von dem Hauptsteuermodul festgestellt werden, wird diese eine Fehlermeldung absetzen bzw. diese auf dem Bedienfeld z.B. grafisch anzeigen.

[0042] Besonders wichtig ist es, dass das Hauptsteuermodul überprüft, ob die Tonerfarben in den zugeordneten Entwicklerstationen, Tonervorratsbehältern, Tonertransporteinheiten übereinstimmen, wobei zuerst eine dahingehende Überprüfung der Entwicklerstation und der Tonertransporteinheit und dann der Tonertransporteinheit und des Tonervorratsbehälters durchgeführt wird. Zweckmäßig ist es, wenn das Hauptsteuermodul den Druckbetrieb unterbindet, wenn die Tonerfarben der zugeordneten Entwicklerstation, Tonertransporteinheit oder Tonervorratsbehälter nicht übereinstimmen. Weiterhin sollte das Hauptsteuermodul die jeweilige Entwicklerstation und zwar dessen Schaltkreis dahingehend abfragen, wie dessen Tonerversorgung (manuell, durch Unterdruck) ausgeführt ist und in Anhängigkeit des Ergebnisses die Tonerzufuhr zur Entwicklerstation einstellen. Ebenso sollte bei Änderung der Tonerversorgung der jeweiligen Entwicklerstation die in dessen dritten Schaltkreis gespeicherte Information von dem Hauptsteuermodul entsprechend eingestellt werden. Die manuelle Einstellung kann von einem Bediener vorgenommen werden.

[0043] An Hand eines Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, wird die Erfindung weiter erläutert.

[0044] Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung der Tonerversorgung unter Verwendung von externen Tonertransporteinheiten bei einer elektrografischen Druckeinrichtung,
 Fig. 2 den Ablauf eines Wechsels eines Tonervorratsbehälters,
 Fig. 3 ein Diagramm, das den Ablauf der von dem Hauptsteuermodul gesteuerten Aufnahme des aktuellen Tonerversorgungssystems darstellt,
 Fig. 4 die prinzipielle Darstellung des Ablaufs des Saugvorganges,
 Fig. 5 ein Zeitdiagramm, das die zeitliche Lage der Bearbeitung der Sauganforderungen von drei Entwicklerstationen darstellt,

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm, das als Beispiel die Bearbeitung von Sauganforderungen von mehreren Entwicklerstationen darstellt.

[0045] Aus Fig. 1 ergibt sich die Darstellung einer Tonerversorgung bei einer elektrografischen Druckeinrichtung DR, deren sonstiger, insbesondere elektrischer und mechanischer Aufbau (z.B. Papiertransporteinrichtung, Umdruckstation, Fixiereinheit, Gerätesteuerung) als bekannt vorausgesetzt wird und z.B. der WO 00/19278 entnehmbar ist, deren Inhalt in die Offenbarung aufgenommen wird. Die Druckeinrichtung DR weist als Beispiel zwei Druckwerke A und B auf, die jeweils Entwicklerstationen EWS enthalten. Z.B. weist das Druckwerk A die Entwicklerstationen 1 bis 5 und das Druckwerk B die Entwicklerstationen 6 bis 10 auf. Der sonstige elektromechanische bzw. physikalische Aufbau der Druckwerke A und B wird als bekannt vorausgesetzt. Die Druckeinrichtung DR wird nach außen mechanisch und ggf. elektrostatisch zumindest weitgehend durch eine an ihr angebrachte Außenverkleidung AVK abgeschirmt.

[0046] Von der Tonerversorgung sind die Entwicklerstationen 1 bis 10 gezeigt, die in bekannter Weise zur Entwicklung von Ladungsbildern, die z.B. auf einem Fotoleiter als Zwischenträger erzeugt worden sind, dienen. In den Entwicklerstationen 1 bis 10 ist jeweils Entwickler enthalten, der zumindest Toner aufweist, der zur Einfärbung der Ladungsbilder verwendet wird. Der Toner kann von unterschiedlicher Farbe sein, um Farbbilder erzeugen zu können. Bei der Entwicklung der Ladungsbilder wird Toner verbraucht, der beim Betrieb ergänzt werden muss. Zu diesem Zwecke sind in Fig. 1 drei Tonervorratsbehälter TF 11, 12, 13 vorgesehen, die außerhalb der Druckeinrichtung DR bzw. deren Außenverkleidung AVK aufgestellt und über Tonertransportkanäle 14, 15, 16 mit Entwicklerstationen verbunden sind. Über diese Tonertransportkanäle 14, 15, 16 kann Toner in die Entwicklerstationen transportiert werden. Dazu kann z.B. ein Unterdrucksystem vorgesehen werden wie es in der WO 00/19278 näher beschrieben ist und das durch Unterdruck in den Tonertransportkanälen den Toner in die zugeordneten Entwicklerstationen saugt; in diesem Fall sind die Tonertransportkanäle Saugkanäle. Sie können aus flexiblem Material z.B. als Schläuche ausgebildet sein.

[0047] In Fig. 1 sind die Tonervorratsbehälter 11-13 jeweils in Tonertransporteinheiten ETT 17 bis 19 angeordnet, um diese leichter transportieren zu können. Dann muss die einzelne Tonertransporteinheit 17 bis 19 einen Anschluss für den Tonertransportkanal aufweisen, der mit dem jeweiligen Tonervorratsbehälter verbunden ist.

[0048] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist der Tonervorratsbehälter 11 über den Tonertransportkanal 14 mit der Entwicklerstation 2 und 6 verbunden, der Tonervorratsbehälter 12 ist über den Tonertransportkanal 15 mit der Entwicklerstation 4 und 7 verbunden, der Tonervorratsbehälter 13 ist dagegen nur mit der Entwicklerstation 10 verbunden. Die Entwicklerstationen, die nicht an

externe Tonervorratsbehälter angeschlossen sind, werden intern mit Toner versorgt, z.B. durch interne Tonervorratsbehälter, die über Tonertransportkanäle mit der Entwicklerstation verbunden sind, oder der Toner wird manuell ergänzt, indem vom Bediener Toner aus einem Behälter entsprechend DE 10 2004 039 678 in die Entwicklerstation eingefüllt wird. Es bestehen somit drei Möglichkeiten der Tonerversorgung der Entwicklerstationen EWS:

- die Versorgung durch interne Tonervorratsbehälter,
- die Versorgung durch externe Tonervorratsbehälter (außerhalb der Druckwerke oder Druckeinrichtung angeordnet),
- die manuelle Versorgung.

[0049] Um die Tonerversorgung der Druckwerke A, B überwachen zu können, z.B. um sicher zu stellen, dass rechtzeitig der Toner in den Entwicklerstationen EWS ergänzt wird und dass der richtige Toner in die Entwicklerstationen eingefüllt wird, ist jeder Tonervorratsbehälter 11 bis 13 jeweils mit einem ersten Speicher enthaltenden ersten Schaltkreis 20, jede Tonertransporteinheit 17 bis 19 jeweils mit einem zweiten Speicher aufweisenden Schaltkreis 21 und die Entwicklerstationen 1 bis 10 jeweils mit einem Speicher aufweisenden dritten Schaltkreis 22 versehen. Der Speicher des ersten Schaltkreises 20 kann z. B. ein am Tonervorratsbehälter angeordneter Transponder entsprechend WO 00/19278 sein.

[0050] Die Schaltkreise enthalten zumindest Informationen über den in den Komponenten der Tonerversorgung (Entwicklerstationen, Tonervorratsbehälter, Tonertransporteinheiten) enthaltenen Toner und dessen Farbe. Insbesondere die Schaltkreise 21, 22 können zudem ein Software-Steuerungsprogramm und einen Mikroprozessor enthalten. Der Informationsaustausch zwischen den Tonervorratsbehältern bzw. den Tonertransporteinheiten kann über elektrische Verbindungsleitungen 23 (ping- Leitung) erfolgen, die die Tonervorratsbehälter TF bzw. Tonertransporteinheiten ETT mit den zugeordneten Entwicklerstationen EWS verbinden. Diese Verbindungsleitungen 23 können z. B. um die Tonertransportkanäle gewickelt werden, in Fig. 1 ist dies durch schräge Striche an den Tonerförderkanälen 14 bis 16 dargestellt. Durch diese Verbindungsleitungen 23 kann die Information, die in den ersten und zweiten Schaltkreisen enthalten sind, den Entwicklerstationen zugeführt werden. Dabei kann die Druckeinrichtung DR z.B. feststellen, welche Tonertransporteinheit bzw. Tonervorratsbehälter mit welcher Entwicklerstation verbunden ist und dabei feststellen, ob der Tonervorratsbehälter bezogen auf die Farbe mit der richtigen Entwicklerstation verbunden ist. Die Verbindungsleitung kann jedoch auch nur dazu eingesetzt werden, um festzustellen, ob ein Tonervorratsbehälter bzw. eine Tonertransporteinheit mit der zugeordneten Entwicklerstation EWS über einen Tonertransportkanal verbunden ist.

[0051] Die Schaltkreise 20, 21 der Tonervorratsbehäl-

ter TF bzw. der Tonertransporteinheiten ETT können weiterhin über einen Bus 24 mit einem Substeuermodul 25 verbunden sein, das die Informationen aus den ersten und zweiten Schaltkreisen 20, 21 abfragt und sammelt. Das Substeuermodul 25 ist mit einem Hauptsteuermodul 26 verbunden, das zudem mit den dritten Schaltkreisen 22 der Entwicklerstationen EWS verbunden ist. Das Hauptsteuermodul 26 erhält somit Informationen über den Zustand der Entwicklerstationen EWS und der Tonervorratsbehälter TF und Tonertransporteinheiten ETT. Es kann aus diesen Informationen die Druckeinrichtung DR steuern, z.B. Fehlermeldungen abgeben, wenn die Tonerversorgung der Entwicklerstationen gestört ist. Es ist zweckmäßig, wenn das Hauptsteuermodul den Zustand der Tonerversorgung auf einem Bedienfeld BDF für den Bediener anzeigt, z. B. mit einem grafischen Menü.

[0052] Der Informationsaustausch zwischen den Tonervorratsbehältern TF und den Entwicklerstationen EWS ist besonders deshalb zweckmäßig, wenn ein neuer Tonervorratsbehälter in eine Tonertransporteinheit eingesetzt wird. Dabei kann die Farbe des neuen Toners im Vergleich zu der des vorher verwendeten Toners (alter Toner) geändert sein. Um zu verhindern, dass der neue Toner durch Reste des alten Toners verschmutzt wird, müssen alle vom alten Toner benutzten Komponenten des Transportweges zur Entwicklerstation ausgetauscht oder gereinigt werden. Dies gilt besonders für den Tonertransportkanal und die Anschlussteile für den Tonertransportkanal an dem Tonervorratsbehälter. Wenn dieser Tausch oder Reinigung nicht ausgeführt worden ist, darf der neue Toner nicht zur Entwicklerstation transportiert werden. Dazu ist erforderlich, zu erkennen, wenn die Farbe eines Tonervorratsbehälters, der in eine Tonertransporteinheit eingestellt ist, von der im zweiten Schaltkreis gespeicherten Farbe abweicht. Sollte dies der Fall sein, wird die Tonertransportfunktion gesperrt. Ein dazu eingesetztes Verfahren kann Fig. 2 entnommen werden. In einem Schritt S21 wird der bisher verwendete Tonervorratsbehälter TF aus der Tonertransporteinheit ETT entnommen. In Schritt S22 wird der Bediener aufgefordert, den Tonertransportkanal zwischen der Tonertransporteinheit ETT und der Entwicklerstation zu reinigen. Anschließend wird in Schritt S23 ein neuer Tonervorratsbehälter TF in die Tonertransporteinheit ETT eingestellt. Im Schritt S24 wird überprüft, ob der erste Schaltkreis des Tonervorratsbehälters TF lesbar ist. Ist dies nicht der Fall, wird in Schritt S25 eine entsprechende Meldung abgegeben und in Schritt S26 der Bediener aufgefordert, einen lesbaren Tonervorratsbehälter TF in die Tonertransporteinheit einzustellen. Wenn der Schritt, S24 ergibt, dass der Tonervorratsbehälter TF lesbar ist, wird in Schritt S27 untersucht, ob die Farbe des Toners in dem eingesetzten Tonervorratsbehälter TF der gewünschten Farbe entspricht. Ist dies nicht der Fall, wird Schritt S23 wiederholt. Ist dies aber der Fall, kann die Tonerfarbe am Bedienfeld ausgegeben werden (Schritt S28). Die Tonerfarbe wird schließlich in den zweiten Schaltkreis

eingeschrieben (Schritt S 29). Die neue Tonerfarbe kann erst in den zweiten Schaltkreis der Tonertransporteinheit eingeschrieben werden, wenn der Tonertransportkanal vorher gereinigt oder ausgetauscht worden ist. Durch Abfrage des zweiten Schaltkreises kann somit festgestellt werden, ob dies erfolgt ist, da dann die Tonerfarbe in den Schaltkreisen der Entwicklerstation EWS, dem Tonervorratsbehälter TF und der Tonertransporteinheit ETT übereinstimmt.

[0053] Die Tonertransporteinheit ETT kann als Transportbehälter realisiert sein, in den der Tonervorratsbehälter derart eingefügt wird, dass Toner aus dessen Auslassöffnung über einen in der Tonertransporteinheit angeordneten Anschluss in den an der Tonertransporteinheit befestigten Tonertransportkanal abgesaugt werden kann. Der Tonervorratsbehälter und der Anschluss in der Tonertransporteinheit kann entsprechend der DE 10 2004 039 678 ausgeführt sein. Auch diese Veröffentlichung wird hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung aufgenommen.

[0054] Im Folgenden wird die Konfiguration der Komponenten der Tonerversorgung und insbesondere deren Funktion weiter erläutert:

Es befindet sich eine wählbare Anzahl von Tonertransporteinheiten ETT, z.B. 9 Tonertransporteinheiten, außerhalb der Druckwerke in der Druckeinrichtung DR. Diese sind mittels des Bus 24 an das Substeuermodul 25 angeschlossen, das in der Druckeinrichtung DR angeordnet ist. Die Stromversorgung (das Netzteil befindet sich in der Druckeinrichtung DR) und der Datentransfer werden über den Bus 24 realisiert. Die Tonertransporteinheiten ETT haben die Aufgabe, die Entwicklerstationen EWS mit Toner zu versorgen. Zu diesem Zweck sind sie mit einem Tonertransportkanal 14-16, z.B. einem Tonersaugschlauch, mit der zugeordneten Entwicklerstation verbunden. Um den Tonersaugschlauch ist neben einer Masseleitung die sog. Pingleitung 23 (Verbindungsleitung) gewickelt. Über sie werden Stromimpulse gesendet, die von der zugeordneten Entwicklerstation empfangen werden. Damit lässt sich feststellen, welche Tonertransporteinheit mit welcher Entwicklerstation verbunden ist. In der Druckeinrichtung DR sind die Entwicklerstationen EWS und das Substeuermodul 25 für die Tonertransporteinheiten ETT über den Bus 24 mit dem Hauptsteuermodul 26 verbunden, wodurch der "Informationskreis" geschlossen ist.

[0055] Das Pingsignal über die Verbindungsleitungen 23 kann realisiert werden durch:

- einen einfachen Impuls, oder
- eine komplexe Abfolge von sich ändernden elektrischen Signalen. Die Änderungsmöglichkeiten bestehen in der Länge, der Intensität, der Polarität und der zeitlichen Änderung der Signale.

[0056] Diese Variationen können genutzt werden, um eindeutige Verbindungen aufnehmen zu können und nicht Gefahr zu laufen, z. B. wegen eines Störimpulses falsche Zusammenhänge anzunehmen.

[0057] Eine an dem Substeuermodul 25 angeschlossene Tonertransporteinheit ETT kann mit

- keiner Entwicklerstation EWS,
- einer Entwicklerstation EWS oder
- oder mehreren, z.B. zwei, Entwicklerstationen verbunden sein.

[0058] Neben dem Tonervorratsbehälter TF (erster Schaltkreis 20, Transponder) und der Entwicklerstation EWS (dritter Schaltkreis 22) wird auch auf der Tonertransporteinheit ETT (zweiter Schaltkreis 21) die Tonerfarbe bzw. der Tonernamen auf einem Speicherbaustein gespeichert. Diese Informationen sind wichtig, da Umbauten an der Tonerversorgung erkannt und damit Fehler und Verschmutzungen verhindert werden müssen.

[0059] Die aktuelle Situation der Tonerversorgung (der Komponenten: Entwicklerstation EWS, Tonertransporteinheit ETT, Tonervorratsbehälter TF) wird registriert und in der Druckeinrichtung DR verarbeitet. Entsprechend der erfassten Konfiguration der Komponenten werden Anzeigen (z.B. in Menüs), Warnungen, Fehler im Bedienfeld BDF angezeigt. Dabei wird z. B. folgendermaßen vorgegangen:

- In Menüs wird graphisch die aktuelle Situation der Komponenten dargestellt, inkl der vorhandenen Tonertransportkanäle.
- Die Farbübereinstimmungen werden geprüft. Dabei muss die Tonerfarbe der Entwicklerstation EWS, der Tonertransporteinheit ETT und des Tonervorratsbehälters TF übereinstimmen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten.
- Bei der Prüfung der Farbübereinstimmung werden zwei unterschiedliche Kreise überprüft:

Kreis A: Entwicklerstation EWS - Tonertransporteinheit ETT

Kreis B: Tonertransporteinheit ETT - Tonervorratsbehälter TF.

[0060] Entsprechend der Überprüfung der beiden Kreise werden im Fehlerfall unterschiedliche Meldungen ausgegeben und auf dem Bedienfeld angezeigt.

[0061] Auf Grund der verschiedenen Möglichkeiten, die angeben, wie die einzelnen Entwicklerstationen EWS mit Toner versorgt werden können, ist es wichtig, dass die Druckeinrichtung DR die Konfiguration der Komponenten bezüglich der Tonerversorgung kennt. Hierzu steht der Druckeinrichtung DR, dem Hauptsteuermodul 26, ein Abfrageverfahren zur Verfügung, durch das das gegebene Tonerversorgungssystem erfasst wird und bei auftretenden Fehlern entsprechende Fehlermel-

dungen abgegeben werden.

[0062] Beim Einschalten der Druckeinrichtung DR wird durch das Hauptsteuermodul 26 ein Ablauf (Fig. 3) gestartet, der die Konfiguration der Druckeinrichtung DR bezüglich der Tonerversorgung aufnimmt. Dabei werden nacheinander die Daten folgender Komponenten der Tonerversorgung erfasst:

- Entwicklerstationen (für alle Entwicklerstationen EWS)-> EWS- Test (Schritt S1) :

- Welche Entwicklerstationen sind vorhanden?
- Welche Farbe sind in die jeweiligen Entwicklerstationen eingefüllt?
- Wie werden die Entwicklerstationen mit Toner versorgt (mittels Saugfunktion oder manuell)?

- Externe Tonertransporteinheiten (für alle Tonertransporteinheiten ETT)-> ETT- Test (Schritt S2) :

- Wie viele Tonertransporteinheiten sind vorhanden?
- Welche Farben sind den Tonertransporteinheiten zugeordnet?
- Liegt ein Fehler an den Tonertransporteinheiten vor (z. B. kein Tonervorratsbehälter eingestellt)?

- Tonervorratsbehälter (für alle Tonervorratsbehälter TF) ->TF- Test (Schritt S3):

- Ist ein Tonervorratsbehälter in die zugeordnete Tonertransporteinheit ETT eingesetzt?
- Ist der Tonervorratsbehälter lesbar?
- Welche Tonerfarbe befindet sich in dem Tonervorratsbehälter?
- Ist der Tonervorratsbehälter leer?

- Verbindung Entwicklerstation EWS -> Tonertransporteinheit ETT (Schritt S4):

- Mittels Signal "ping- Signal" werden die Verbindungen zwischen den Tonertransporteinheiten ETT und den Entwicklerstationen EWS abgefragt.

[0063] Nach jedem Schritt S wird das Ergebnis am Bedienfeld angezeigt.

[0064] An Hand der Fig. 4 bis 6 wird nun im folgenden erläutert, wie die Versorgung der Entwicklerstationen mit Toner optimal durchgeführt werden kann:

[0065] Aus Fig. 4 ergibt sich ein Ablaufdiagramm, das die Arbeitsweise eines Saugtaktmanagers zeigt, der in dem Hauptsteuermodul integriert ist. Im Druckbetrieb z.B. zweier Druckwerke A, B ist der Saugtaktmanager zur Koordinierung der Sauganforderungen der Entwicklerstationen EWS verantwortlich. Der Saugtaktmanager wird tätig, wenn Tonerbedarf von einer oder mehreren Entwicklerstationen EWS angemeldet worden ist (Saug-

anforderung Schritt S5 und S6) Die Entwicklerstationen EWS übermitteln ihre Sauganforderungen an den Saugtaktmanager (Schritt S7). Der Saugtaktmanager koordiniert die Sauganforderungen und erteilt einer Entwicklerstation die Saugerlaubnis (Schritt S8). In Saugtakten wird der Entwicklerstation der Toner zugeführt (Schritt S9).

[0066] Fig. 5 zeigt in einem Zeitdiagramm die Zuteilung der Saugerlaubnis an z.B. drei Entwicklerstationen EWS1 bis EWS3 durch den Saugtaktmanager. Die Entwicklerstation EWS1 (erste Zeile) meldet in einem ersten Takt (Zeitdauer z.B. eine Sekunde) Tonerbedarf an (Sauganforderung t1). Der Saugtaktmanager erteilt der Entwicklerstation EWS1 die Saugerlaubnis für z.B. zwei Saugtakte st1 und st2 (schwarz ausgefüllt). Während des Saugtaktes st1 stellt die Entwicklerstation EWS2 (Zeile 2) eine Sauganforderung t2. Die Entwicklerstation EWS2 muss abwarten bis die Saugtakte st1 und st2 für die Entwicklerstation EWS1 vorüber sind. Jetzt erteilt der Saugtaktmanager der Entwicklerstation EWS2 die Saugerlaubnis für zwei Saugtakte st3 und st4. Wenn jetzt die Entwicklerstation EWS1 die nächste Sauganforderung t3 abgibt, muss diese zunächst auf die Saugerlaubnis warten. In der Wartezeit kann die Entwicklerstation EWS1 Toner zur Entwicklung von Ladungsbildern fördern (gestrichelte Takte Ft). In der Zwischenzeit hat die Entwicklerstation EWS3. eine Sauganforderung t4 gestellt. Diese wird der Sauganforderung t3 vorgezogen, da die Entwicklerstation EWS3 noch nicht mit Toner versorgt worden ist und die Entwicklerstation EWS1 noch mit Toner fördern beschäftigt ist. In Saugtakten st5 und st6 erhält die Entwicklerstation EWS3 die Saugerlaubnis. Nach Beendigung der Saugtakte st5 und st6 wird die Sauganforderung t3 der Entwicklerstation EWS1 vom Saugtaktmanager bedient und dieser die Saugerlaubnis für die Saugtakte st7, st8 zugeteilt, da keine weitere Sauganforderungen von anderen Entwicklerstationen vorliegen.

[0067] In Fig. 5 sind als Beispiel Takte von jeweils 1 Sekunde gewählt worden. Selbstverständlich können die Takte auch eine andere Zeitdauer haben oder von unterschiedlicher Dauer sein. Ebenso ist es möglich, dass eine Saugerlaubnis über eine größere Anzahl von Saugtakten erteilt wird. Weiterhin ist aus Fig. 5 entnehmbar, dass die Saugerlaubnis nicht in der Reihenfolge des Eingangs der Sauganforderungen erteilt wird. Vielmehr wird angestrebt, die Entwicklerstationen entsprechend ihres Tonerbedarfs zu bedienen. Dementsprechend wird der Entwicklerstation EWS3 früher die Saugerlaubnis erteilt als der Entwicklerstation EWS1, obwohl diese früher eine Sauganforderung gestellt hat.

[0068] Den Sauganforderungen der Entwicklerstationen können somit Prioritäten zugeteilt werden, die so gewählt werden, dass der Betrieb der Druckeinrichtung optimiert ist. Bei der Priorisierung können folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Der zu erwartende Tonerbedarf der einzelnen Ent-

wicklerstationen, dieser kann aus den zu druckenden Daten ermittelt werden.

- Der Füllstand des Tonerbehälters in der jeweiligen Entwicklerstation.
- Ein Wechsel des Tonerbehälters in der Entwicklerstation.
- Ein Tonertransportproblem ist in einer Entwicklerstation behoben worden.
- Die Tonerkonzentration ist in einer Entwicklerstation abgesunken.

[0069] Neben der Priorisierung der Zuteilung der Saugtakte auf die Entwicklerstationen können auch die Fördertakte priorisiert werden und dies bei der Zuteilung der Saugtakte an die Entwicklerstationen berücksichtigt werden. Dadurch wird festgelegt, welcher Prozess (saugen oder fördern) bei der jeweiligen Entwicklerstation wichtiger ist.

[0070] Die Prioritäten können auch nach starren Regeln vergeben werden. Z.B. vergibt der Saugtaktmanager eine Saugerlaubnis an eine Entwicklerstation, wenn diese z.B. seit 10 Fördertakten nicht mehr mit Toner versorgt worden ist. Die Prioritätsvergabe kann aber auch dynamisch erfolgen. Dabei werden die einzelnen die Tonerversorgung beeinflussenden Faktoren nicht isoliert betrachtet, sondern es findet ein Bewerten dieser Faktoren bei allen Entwicklerstationen statt. Z.B. sei eine Entwicklerstation seit 10 Fördertakten nicht mit Toner versorgt worden, dann ist es möglich, dass diese Entwicklerstation abweichend vom obigen Beispiel nicht die höchste Priorität erhält, da z.B. die Tonerkonzentration einer anderen Entwicklerstation zu stark abgesunken ist und eine Fehlermeldung deswegen droht.

[0071] Die Arbeitsweise des Saugtaktmanagers wird an Hand der Fig. 6 weiter erläutert. Die Entwicklerstationen, z.B. die Entwicklerstation X, meldet eine Sauganforderung t1 an (Schritt S10). Die Sauganforderungen der Entwicklerstationen werden in der Reihenfolge des Eingangs beim Saugtaktmanager in einem FIFO- Speicher A abgespeichert. Die zuerst in den FIFO- Speicher A eingespeicherte Sauganforderung t1 wird anschließend bearbeitet; es wird festgestellt, ob in einem zweiten FIFO- Speicher B eine Sauganforderung enthalten ist (Schritt S11). Es wird zunächst angenommen, dass dies nicht der Fall ist. Dann erhält die Sauganforderung t1 eine erste Saugvorerlaubnis (Schritt S12). Im nächsten Schritt S13 wird festgestellt, ob gerade eine andere Entwicklerstation Toner saugt, solange dies der Fall ist, kann die Sauganforderung t1 nicht bedient werden. Ist dies nicht der Fall, erhält die Sauganforderung t1 eine zweite Saugvorerlaubnis (Schritt S14). Im folgenden Schritt S15 wird untersucht, ob die Entwicklerstation mit der Sauganforderung t1 gerade Toner fördert. Ist dies nicht der Fall, wird die Sauganforderung t1 vom Saugtaktmanager genehmigt (Schritt S16) und die entsprechende Entwicklerstation X bekommt die Saugerlaubnis. Jetzt wird der Entwicklerstation X das Fördern von Toner gesperrt (Schritt S17) und sie kann Toner aus einem Tonervor-

ratsbehälter in Saugtakten saugen (Schritt S18). Nach Ablauf der Saugtakte wird die Tonerfördersperrung wieder aufgehoben (Schritt S19).

[0072] Wenn in Schritt S15 festgestellt wird, dass die Entwicklerstation X gerade Toner fördert, wird in einem Schritt S20 gewartet bis die Förderzyklen beendet sind und dann die Sauganforderung t1 in den FIFO- Speicher B eingespeichert.

[0073] Sollte bei der weiteren Bearbeitung der Sauganforderungen aus dem FIFO- Speicher A bei Schritt S11 eine Sauganforderung aus dem FIFO- Speicher B vorliegen, dann wird diese vorgezogen (Schritt S12) und die Sauganforderung aus dem FIFO- Speicher A muss warten. Erst wenn alle Sauganforderungen aus dem FIFO- Speicher B bearbeitet sind, kann wieder eine Sauganforderung aus dem FIFO- Speicher A bedient werden.

[0074] Fig. 6 zeigt ein Beispiel, wie der Saugtaktmanager die Sauganforderungen mehrerer Entwicklerstationen abarbeiten kann. Auf dieses Ausführungsbeispiel ist die Erfindung jedoch nicht beschränkt. Vielmehr kann die Arbeitsweise des Saugtaktmanagers an den jeweiligen Aufbau der Druckeinrichtung und an deren gewünschte Betriebsweise angepasst werden.

[0075] Die Erfindung eignet sich zur Anwendung in diversen Druckgeräteearten, insbesondere in elektrofotografischen Druckeinrichtungen, zu denen beispielsweise elektrofotografische Druckgeräte, magnetografische Druckgeräte und ionografische Druckgeräte zählen, die aber nicht auf diese beschränkt sind.

Bezugszeichenliste

[0076]

A, B	Druckwerke
AVK	Außenverkleidung
BDF	Bedienfeld
DR	Druckeinrichtung
EWS	Entwicklerstation
ETT	Tonertransporteinheit
TF	Tonervorratsbehälter
1 bis 10	Entwicklerstationen EWS
11 bis 13	Tonervorratsbehälter TF
14 bis 16	Tonertransportkanäle
17 bis 19	Tonertransporteinheiten ETT
20	erster Schaltkreis
21	zweiter Schaltkreis
22	dritter Schaltkreis
23	Verbindungsleitung (ping- Leitung)
24	Bus
25	Substeuermodul
26	Hauptsteuermodul
t	Sauganforderung
st	Saugtakte
S	Schritt im Ablaufdiagramm
X	Entwicklerstation
Ft	Fördertakt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Versorgung von Entwicklerstationen mit Toner bei einer elektrofotografischen Druckeinrichtung mit mindestens einem Druckwerk mit mehreren Entwicklerstationen, durch die auf einem Zwischenträger erzeugte Ladungsbilder mit Toner eingefärbt werden,

a) bei dem zur Ergänzung des Toners in den Entwicklerstationen (EWS) Tonervorratsbehälter (TF) über Tonertransportkanäle (14-16) mit den Entwicklerstationen (EWS) verbunden werden,

b) bei dem eine von einem Tonerversorgungsmanager gesteuerte Tonertransportvorrichtung Toner aus den Tonervorratsbehältern (TF) in die Entwicklerstationen (EWS) transportiert,

c) bei dem bei Tonerbedarf die Entwicklerstationen (EWS) Toneranforderungen an den Tonerversorgungsmanager abgeben, per die Versorgungserlaubnis einer Entwicklerstation (EWS) zuteilt,

- wenn die Versorgung dieser Entwicklerstation (EWS) für den Druckbetrieb der Druckeinrichtung Vorrang' und

- wenn die Entwicklerstation (EWS) nicht gleichzeitig Toner zur Entwicklung von Ladungsbildern fördert (Förderzyklus),

d) bei dem für den Fall, dass die Entwicklerstation (EWS) mit Vorrang gerade Toner fördert, der Tonerversorgungsmanager die Toneranforderung dieser Entwicklerstation (EWS) zurückstellt bis deren Tonerförderung beendet ist und dann die Versorgungserlaubnis dieser Entwicklerstation (EWS) zuteilt, es sei denn, der Tonerversorgungsmanager hat die Versorgungserlaubnis einer anderen Entwicklerstation (EWS) bereits zuteilt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- bei dem eine Saugvorrichtung als Tonertransportvorrichtung durch Unterdruck Toner aus den Tonervorratsbehältern (TF) in die Entwicklerstationen (EWS) transportiert,

- bei dem bei Tonerbedarf die Entwicklerstationen (EWS) Sauganforderungen an einen Saugtaktmanager als Tonerversorgungsmanager abgeben,

- bei dem der Saugtaktmanager die Sauganforderungen der Entwicklerstationen (EWS) koordiniert und den Entwicklerstationen (EWS) die Saugerlaubnis in Saugtakten zuteilt.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

bei dem die vom Saugtaktmanager den Entwicklerstationen (EWS) zugeteilten Saugtakte zeitlich begrenzt sind.

4. Verfahren nach Anspruch 2. oder 3,
bei dem bei einer Mehrzahl von Druckwerken (A, B) und einer Mehrzahl von Entwicklerstationen (EWS) deren Tonerversorgung aus Tonervorratsbehältern (TF) durch den Saugtaktmanager koordiniert wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 4,
bei dem der Saugtaktmanager die den Entwicklerstationen (EWS) zugeteilten Saugtakte derart an die Entwicklerstationen (EWS) verteilt, dass für die Versorgung der Entwicklerstationen (EWS) der Druckwerke (A, B) eine einzige Saugvorrichtung ausreicht. 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
bei dem der Saugtaktmanager den Saugtakt gleichzeitig nur einer Entwicklerstation (EWS) zuteilt. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
bei dem bei mehreren Druckwerken (A, B) der Saugtaktmanager den Saugtakt gleichzeitig nur einer Entwicklerstation (EWS) pro Druckwerk (A, B) zuteilt. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
bei dem der Saugtaktmanager einer Entwicklerstation (EWS) keinen Saugtakt zuteilt, wenn bereits einer Entwicklerstation (EWS) die Saugerlaubnis für denselben Tonervorratsbehälter (TF) zugeteilt worden ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
bei dem der Saugtaktmanager nach einer einer Entwicklerstation (EWS) zugeteilten vorgegebenen Anzahl von Saugtakte dieser die Saugerlaubnis entzieht (Zwangspause). 35
10. Verfahren nach Anspruch 9,
bei dem der Saugtaktmanager während einer Zwangspause für eine Entwicklerstation (EWS) die Saugerlaubnis an eine andere eine Sauganforderung abgebende Entwicklerstation (EWS) vergibt. 40
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
- bei dem die Sauganforderungen der Entwicklerstationen (EWS) in einem ersten FIFO- Speicher in der Reihenfolge deren Eingangs beim Saugtaktmanager eingespeichert werden, 50
- bei dem der Saugtaktmanager die Sauganforderungen in der Reihenfolge deren Einspeicherung in den ersten FIFO- Speicher untersucht und einer zu prüfenden Entwicklerstation (EWS) die Saugerlaubnis zuteilt, wenn keiner anderen Entwicklerstation (EWS) die Saugerlaubnis bereits zugeteilt worden ist und wenn die zu prü-

fende Entwicklerstation (EWS) keinen Toner zur Entwicklung von Ladungsbildern fördert (Förderzyklus).

- 5 12. Verfahren nach Anspruch 11,
bei dem nach Beendigung der Förderzyklen der zu prüfenden Entwicklerstation (EWS) deren Sauganforderung in einen zweiten FIFO- Speicher eingespeichert wird.
- 10 13. Verfahren nach Anspruch 12,
bei dem bei der Prüfung der Saugerlaubnis der weiteren im ersten FIFO- Speicher gespeicherten Sauganforderungen anderer Entwicklerstationen (EWS) zuerst untersucht wird, ob eine Sauganforderung einer im zweiten FIFO- Speicher gespeicherten Entwicklerstation (EWS) vorliegt und für diesen Fall diese vor den Sauganforderungen der im ersten FIFO- Speicher gespeicherten Entwicklerstationen (EWS) erfüllt wird.
- 15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 13, bei dem bei einer Entwicklerstation (EWS), der eine Saugerlaubnis zugeteilt worden ist, die Förderfunktion gesperrt wird bis der Saugzyklus beendet ist. 25

Claims

- 30 1. A method for supplying developer stations with toner in an electrographic printing device with at least one printing unit having several developer stations by which charge images generated on an intermediate carrier are inked with toner,
 - a) in which for replenishing the toner in the developer stations (EWS) toner reservoirs (TF) are connected via toner transport channels (14-16) to the developer stations (EWS),
 - b) in which a toner transport device controlled by a toner supply manager transports toner from the toner reservoirs (TF) into the developer stations (EWS),
 - c) in which, in the case of toner demand, the developer stations (EWS) place toner requests with the toner supply manager which allocates the supply permission to a developer station (EWS),
 - when the supply of this developer station (EWS) has priority for the printing operation of the printing device and
 - when the developer station (EWS) does not simultaneously convey toner for the development of charge images (conveying cycle),
 - d) in which in case the developer station (EWS)
- 45
- 50
- 55

- having priority currently conveys toner, the toner supply manager defers the toner request of this developer station (EWS) until its toner conveyance is terminated and then allocates the supply permission to this developer station (EWS), unless the toner supply manager has already allocated the supply permission to another developer station (EWS).
2. The method according to claim 1,
 - in which a suction device as a toner transport device transports toner from the toner reservoirs (TF) into the developer stations (EWS) by means of a vacuum,
 - in which, in the case of toner demand, the developer stations (EWS) place suction requests with a suction cycle manager as a toner supply manager,
 - in which the suction cycle manager coordinates the suction requests of the developer stations (EWS) and allocates the suction permission to the developer stations (EWS) in suction cycles.
 3. The method according to claim 2, in which the suction cycles allocated to the developer stations (EWS) by the suction cycle manager are limited in time.
 4. The method according to claim 2 or 3, in which, in the case of several printing units (A, B) and several developer stations (EWS), their toner supply from toner reservoirs (TF) is coordinated by the suction cycle manager.
 5. The method according to claim 4, in which the suction cycle manager distributes the suction cycles allocated to the developer stations (EWS) in such a way to the developer stations (EWS) that one single suction device is sufficient for supplying the developer stations (EWS) of the printing units (A, B).
 6. The method according to one of the claims 2 to 5, in which, at the same time, the suction cycle manager allocates the suction cycle to one developer station (EWS) only.
 7. The method according to one of the claims 2 to 6, in which, in the case of several printing units (A, B), the suction cycle manager simultaneously allocates the suction cycle to only one developer station (EWS) per printing unit (A, B).
 8. The method according to one of the claims 2 to 7, in which the suction cycle manager does not allocate a suction cycle to a developer station (EWS) when the suction permission for the same toner reservoir (TF) has already been allocated to a developer station (EWS).
 9. The method according to one of the claims 2 to 8, in which the suction cycle manager withdraws the suction permission from a developer station (EWS) after a predetermined amount of suction cycles allocated to this developer station (EWS) (compulsory break).
 10. The method according to claim 9, in which the suction cycle manager, during a compulsory break for a developer station (EWS), gives the suction permission to another developer station (EWS) placing a suction request.
 11. The method according to one of the claims 2 to 10,
 - in which the suction requests of the developer stations (EWS) are stored in a first FIFO storage in the order of their receipt at the suction cycle manager,
 - in which the suction cycle manager checks the suction requests in the order of their storage into the first FIFO storage and allocates the suction permission to a developer station (EWS) to be checked when none of the other developer stations (EWS) has already been allocated the suction permission and when the developer station (EWS) to be checked does not convey any toner for the development of charge images (conveying cycle).
 12. The method according to claim 11, in which, after termination of the conveying cycles of the developer station (EWS) to be checked, its suction request is stored into a second FIFO storage.
 13. The method according to claim 12, in which, when checking the suction permission of the further suction requests of other developer stations (EWS) stored in the first FIFO storage, it is at first checked whether there is a suction request of a developer station (EWS) stored in the second FIFO storage and, if this is the case, this request is met prior to the suction requests of the developer stations (EWS) stored in the first FIFO storage.
 14. The method according to one of the claims 2 to 13, in which in a developer station (EWS) to which a suction permission has been allocated the conveying function is blocked until the suction cycle has been terminated.

Revendications

1. Procédé d'alimentation de stations de développe-

ment en toner dans un dispositif d'impression électrographique comportant au moins un élément d'impression possédant plusieurs stations de développement qui permettent de colorer avec du toner des images latentes générées sur un support d'information,

a) dans lequel, pour compléter le toner dans les stations de développement (EWS), des réservoirs de toner (TF) sont reliés aux stations de développement (EWS) par des canaux de transport de toner (14-16),

b) dans lequel un dispositif de transport de toner, commandé par un gestionnaire d'alimentation en toner, transporte du toner des réservoirs de toner (TF) dans les stations de développement (EWS),

c) dans lequel en cas de besoin en toner les stations de développement (EWS) émettent des demandes de toner au gestionnaire d'alimentation en toner qui attribue l'autorisation d'alimentation à une station de développement (EWS),

- lorsque l'alimentation de cette station de développement (EWS) a la priorité pour le mode d'impression du dispositif d'impression et

- lorsque la station de développement (EWS) n'achemine pas en même temps du toner pour le développement d'images latentes (cycle d'acheminement),

d) dans lequel dans le cas où la station de développement (EWS) achemine en priorité du toner, le gestionnaire d'alimentation en toner repousse la demande de toner de cette station de développement (EWS) jusqu'à ce que l'acheminement de toner de celle-ci soit terminée puis attribue l'autorisation d'alimentation à cette station de développement (EWS) à moins que le gestionnaire d'alimentation en toner ait déjà attribué l'autorisation d'alimentation à une autre station de développement (EWS).

2. Procédé selon la revendication 1,

- dans lequel un dispositif d'aspiration conforme en dispositif de transport de toner transporte par dépression du toner des réservoirs de toner (TF) dans les stations de développement (EWS),

- dans lequel en cas de besoin en toner les stations de développement (EWS) délivrent des demandes d'aspiration à un gestionnaire de cycles d'aspiration conforme en gestionnaire d'aspiration de toner,

- dans lequel le gestionnaire de cycles d'aspiration coordonne les demandes d'aspiration des stations de développement (EWS) et donne aux

stations de développement (EWS) l'autorisation d'aspiration dans des cycles d'aspiration.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel les cycles d'aspiration donnés aux stations de développement (EWS) par le gestionnaire de cycles d'aspiration sont limités dans le temps.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel, lorsqu'il y a plusieurs éléments d'impression (A, B) et plusieurs stations de développement (EWS), leur alimentation en toner à partir des réservoirs de toner (TF) est coordonnée par le gestionnaire de cycles d'aspiration.

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel le gestionnaire de cycles d'aspiration répartit les cycles d'aspiration, attribués aux stations de développement (EWS), entre les stations de développement (EWS) de telle sorte qu'un seul dispositif d'aspiration suffit pour alimenter les stations de développement (EWS).

6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel le gestionnaire de cycles d'aspiration n'attribue le cycle d'aspiration qu'à une seule station de développement (EWS) à la fois.

7. Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel, lorsqu'il y a plusieurs éléments d'impression (A, B), le gestionnaire de cycles d'aspiration n'attribue le cycle d'aspiration qu'à une seule station de développement (EWS) par élément d'impression (A, B) à la fois.

8. Procédé selon l'une des revendications 2 à 7, dans lequel le gestionnaire de cycles d'aspiration n'attribue aucun cycle d'aspiration à une station de développement (EWS) lorsque l'autorisation d'aspiration a déjà été attribuée à une station de développement (EWS) pour le même réservoir de toner (TF).

9. Procédé selon l'une des revendications 2 à 8, dans lequel, au bout d'un nombre de cycles d'aspiration prescrits attribués à une station d'aspiration (EWS), le gestionnaire de cycles d'aspiration retire l'autorisation d'aspiration (pause forcée) à cette station de développement (EWS).

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel, pendant une pause forcée d'une station de développement (EWS), le gestionnaire de cycles d'aspiration attribue l'autorisation d'aspiration à une autre station de développement (EWS) émettant une demande d'aspiration.

11. Procédé selon l'une des revendications 2 à 10,

- dans lequel les demandes d'aspiration des stations de développement (EWS) sont mémorisées dans une première mémoire FIFO dans l'ordre de leur entrée dans le gestionnaire de cycles d'aspiration, 5
 - dans lequel le gestionnaire de cycles d'aspiration analyse les demandes d'aspiration dans l'ordre de leur mémorisation dans la première mémoire FIFO et attribue l'autorisation d'aspiration à une station de développement (EWS) à vérifier lorsque l'autorisation d'aspiration n'a encore été attribuée à aucune autre station de développement (EWS) et lorsque la station de développement à vérifier (EWS) n'achemine pas de toner pour le développement d'images latentes (cycles d'acheminement). 10 15
12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel, une fois que les cycles d'acheminement de la station de développement à vérifier (EWS) sont terminés, sa demande d'aspiration est mémorisée dans une seconde mémoire FIFO. 20
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel, lors de la vérification de l'autorisation d'aspiration de demandes d'aspiration supplémentaires, mémorisées dans la première mémoire FIFO, d'autres stations de développement (EWS), on recherche tout d'abord s'il y a une demande d'aspiration d'une station de développement (EWS) mémorisée dans la seconde mémoire FIFO et, dans ce cas, cette demande d'aspiration est satisfaite avant les demandes d'aspiration des stations de développement (EWS) mémorisées dans la première mémoire FIFO. 25 30 35
14. Procédé selon l'une des revendications 2 à 13, dans lequel, dans une station de développement (EWS) à laquelle a été attribuée une autorisation d'aspiration, la fonction d'acheminement est bloquée jusqu'à ce que le cycle d'aspiration soit terminé. 40 45 50 55

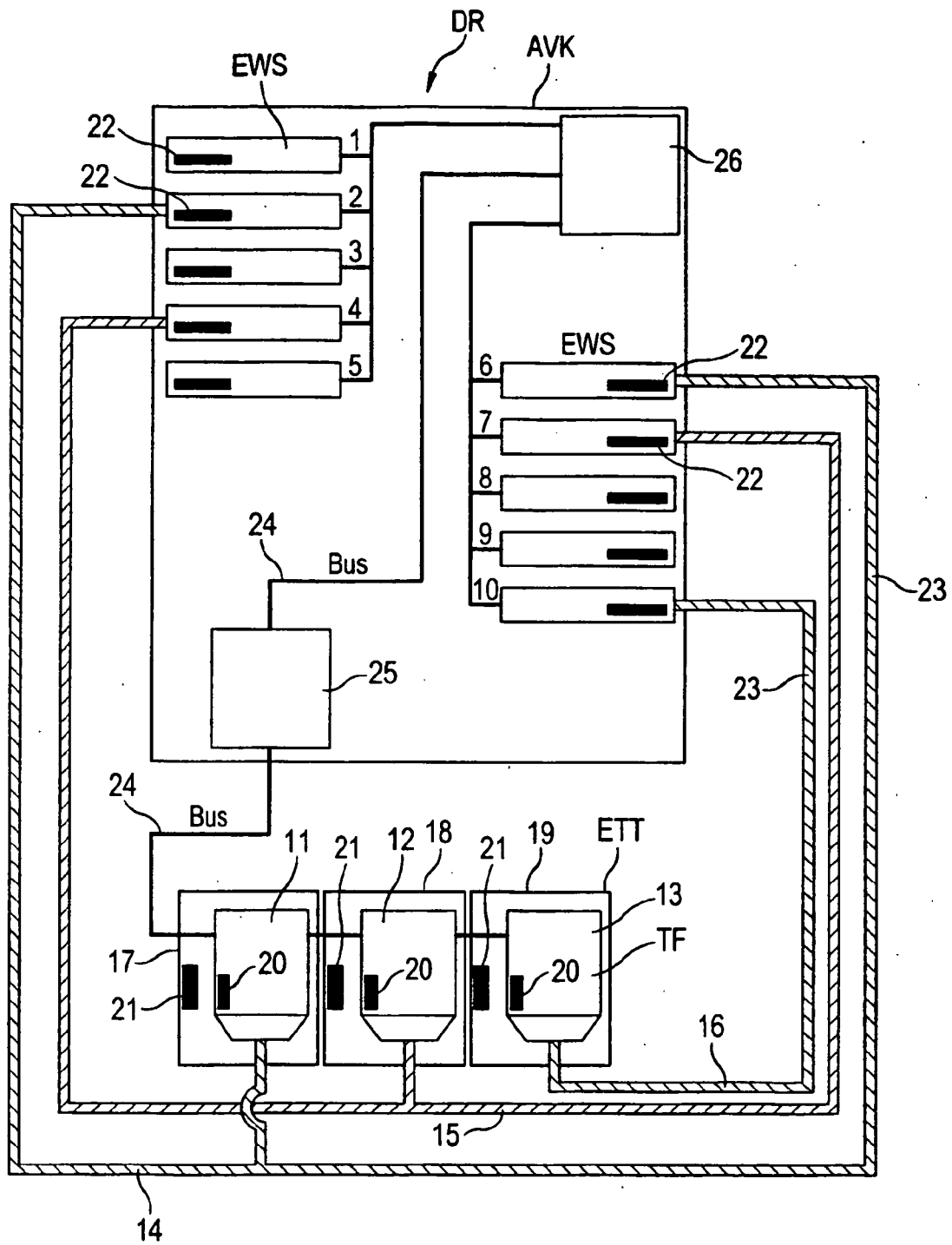


Fig.1

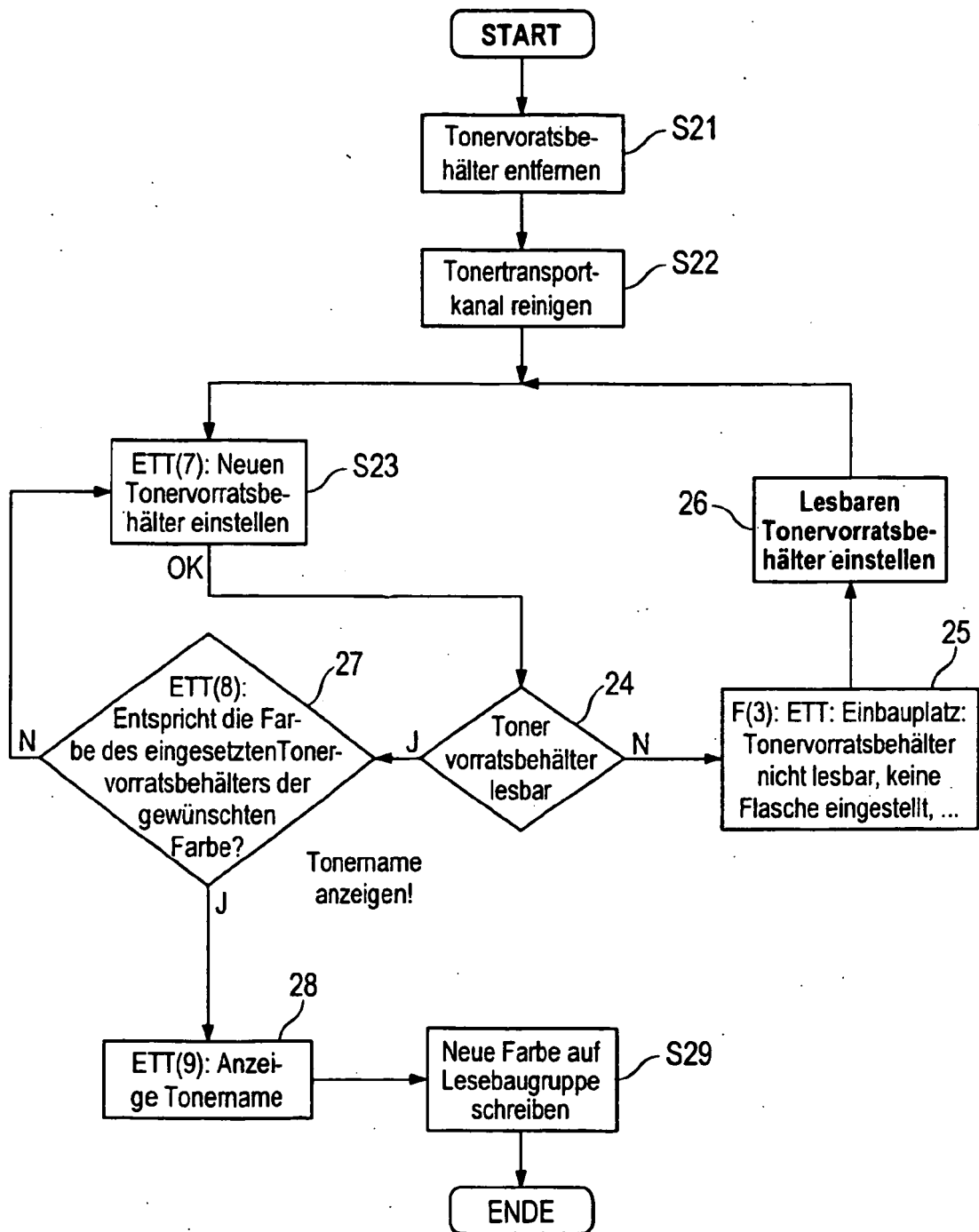


Fig. 2

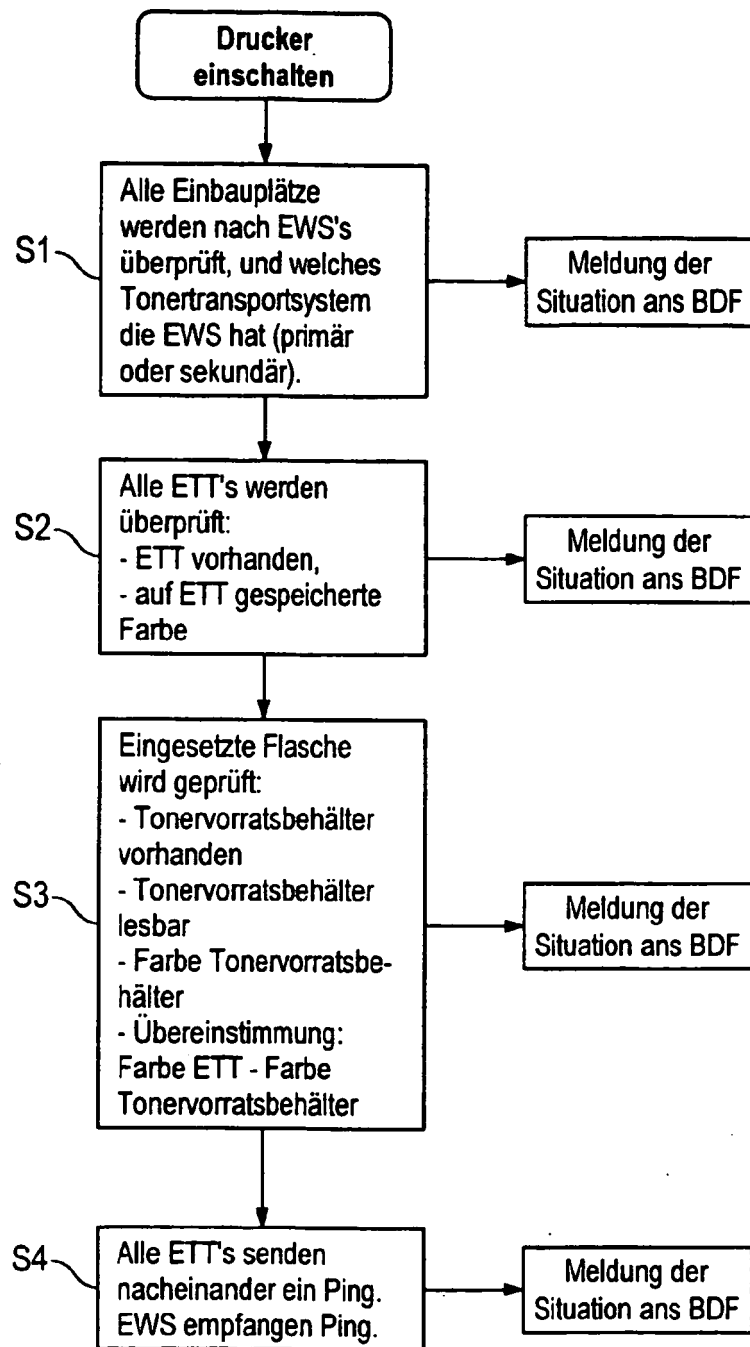


Fig.3

Tonertransportablauf

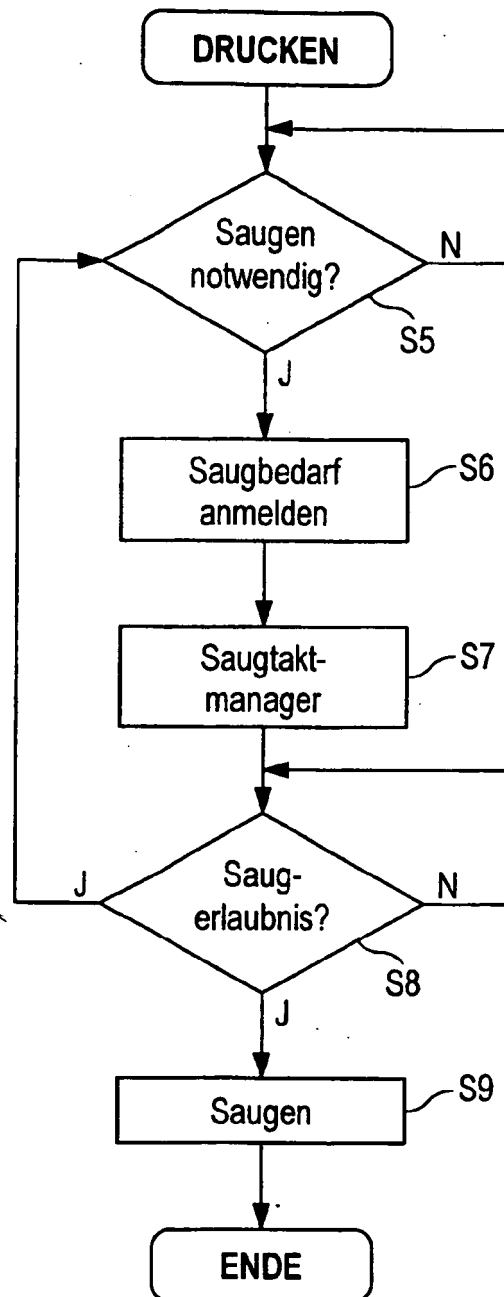


Fig. 4

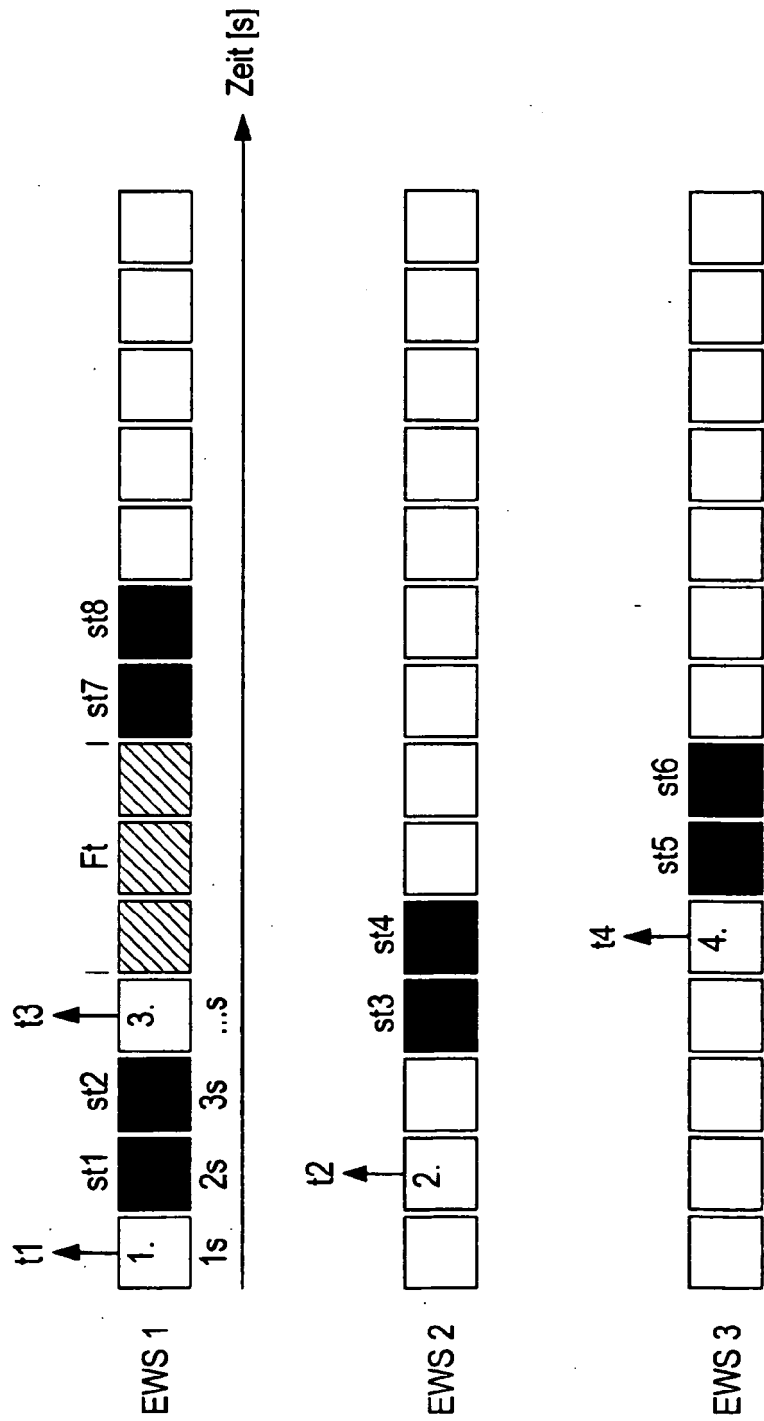


Fig. 5

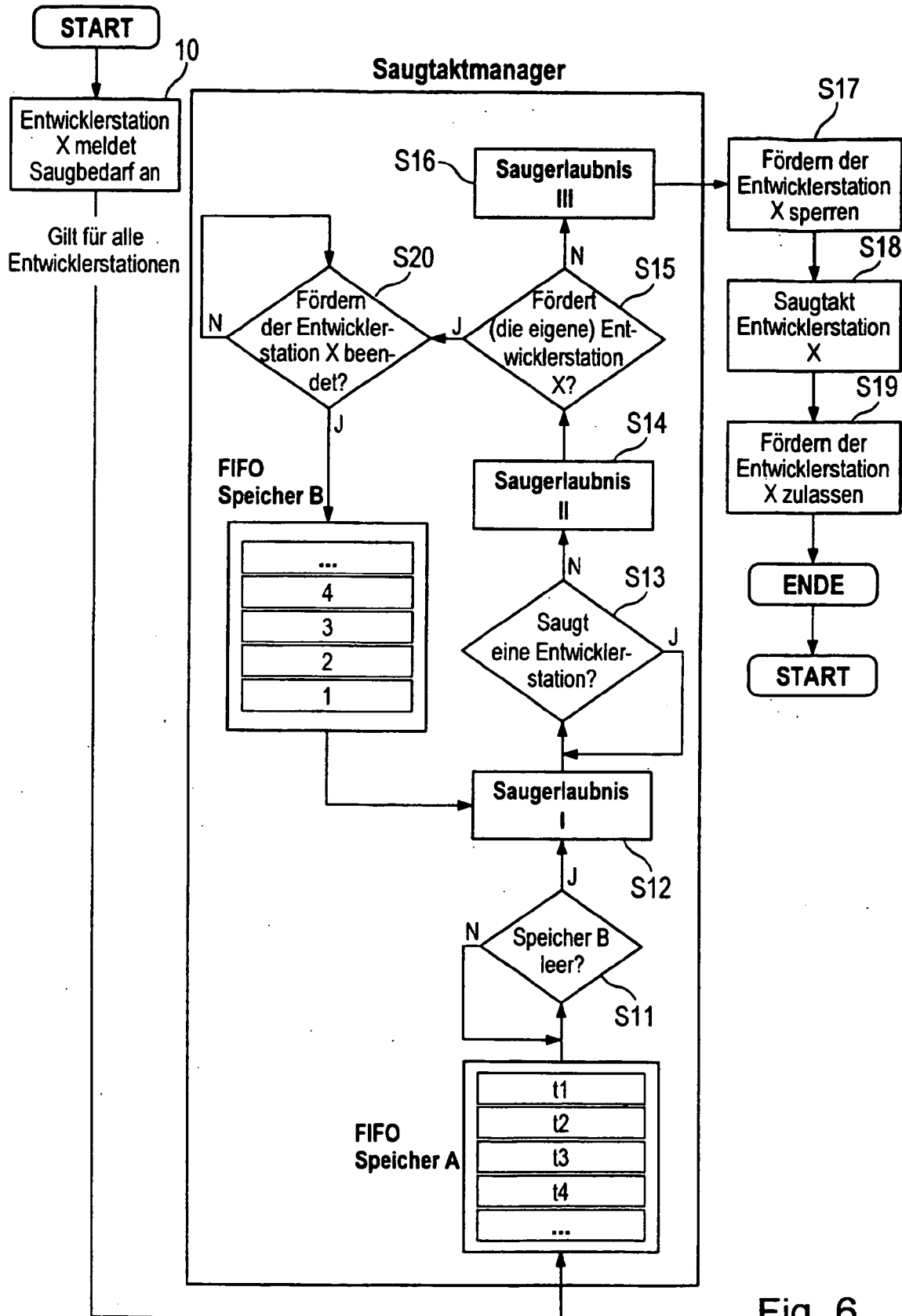


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0019278 A [0001] [0045] [0046] [0049]
- DE 102004039678 [0002] [0048] [0053]
- DE 10223206 A1 [0003]
- DE 10328600 A1 [0004]
- US 2003198487 A1 [0005]
- WO 2000019278 A1 [0006]
- EP 1584990 A1 [0007]