



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 36 372 T2** 2007.10.11

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 935 173 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 36 372.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP98/03801**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 940 566.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/010778**

(86) PCT-Anmeldetag: **27.08.1998**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **04.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.08.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **08.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G03G 15/10** (2006.01)
G03G 15/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

23013797 **27.08.1997** **JP**

33134197 **02.12.1997** **JP**

19832898 **14.07.1998** **JP**

(73) Patentinhaber:

PFU Ltd., Ishikawa, JP

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Reichel und Reichel, 60322
Frankfurt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**NAKASHIMA, Yutaka, Ishikawa 929-1192, JP;
INAMOTO, Akihiko, Ishikawa 929-1192, JP;
UESUGI, Shigeki, Ishikawa 929-1192, JP; MOTO,
Satoru, Ishikawa 929-1192, JP; ICHIDA, Motoharu,
Ishikawa 929-1192, JP; TAKABATAKE, Masanari,
Ishikawa 929-1192, JP; OKANO, Shigeharu,
Ishikawa 929-1192, JP; TAKEDA, Seiichi, Ishikawa
929-1192, JP**

(54) Bezeichnung: **ELEKTROPHOTOGRAPHISCHE VORRICHTUNG MIT NASSENTWICKLUNG**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung, die einen nicht flüchtigen, hochviskosen, hochkonzentrierten, flüssigen Toner verwendet und, insbesondere eine elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung mit einer Ausführung, die ein zwischenliegendes Übertragungsmedium verwendet, in dem der Toner, der übertragen wird auf das zwischenliegende Übertragungsmedium, effizient erwärmt und geschmolzen werden kann, ohne entgegengesetzte thermische Effekte auf einem lichtleitenden Medium zu verursachen.

Stand der Technik

[0002] Bei elektrophotographischen Vorrichtungen, bei denen ein elektrostatisches, latentes Bild auf einem lichtleitenden Medium gebildet wird, wird ein Toner veranlasst sich auf dem geladenen Bildbereich zu lagern und das so gebildete Pulverbild wird dann auf Papier übertragen und dort mit Wärme geschmolzen. Ein trockener Typ mit einem Pulvertoner wurde viel verwendet.

[0003] Der Pulvertoner, der in der elektrophotographischen Vorrichtung vom trockenen Typ verwendet wurde, neigt jedoch dazu leicht in die Luft gehoben zu werden und hat eine relativ geringe Auflösung auf Grund der großen Partikelabmessungen, die von 7–10 µm reichen.

[0004] Wo hohe Auflösung erforderlich ist, wird deshalb eine elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung, die einen flüssigen Toner verwendet, bevorzugt. Der flüssige Toner hat Partikelabmessungen, die so klein sind wie ca. 1 µm und eine hohe Ladekapazität mit dem Ergebnis, dass das Tonerbild weniger empfindlich ist gegen Turbulenzen, was zu verbesserter Auflösung führt.

[0005] Bei herkömmlichen elektrophotographischen Vorrichtungen mit Nassentwicklung wird ein flüssiger Toner mit niedriger Viskosität, der zusammengesetzt ist aus 1~2% Toner, der gemischt ist in einer organischen Lösung, als ein Entwickler verwendet. Die Art von Entwicklerlösung ruft jedoch Umweltbedenken hervor, da sie eine organische Lösung verwendet, die Gefahren für menschliche Körper verursachen und sie wird im allgemeinen auf Grund ihrer niedrigen Tonerkonzentration in einer großen Menge verbraucht.

[0006] Vor diesem Hintergrund wurde eine Erfindung mit einer elektrophotographischen Vorrichtung mit Nassentwicklung, die eine hochviskose, hochkonzentrierte Entwicklerlösung verwendet, die aus einem hochkonzentrierten Toner besteht, der gelöst

ist in Silikonöl, offenbart in der Internationalen Veröffentlichung Nr. WO 95/08792.

[0007] Die Verwendung dieses flüssigen Toners ist vorteilhaft, weil er für menschliche Körper nicht gefährlich ist und weil der hochkonzentrierte Toner den Bedarf nach einer großen Menge von Entwicklerlösung beseitigt.

[0008] Ein bekanntes Verfahren zum Fixieren eines Toners, der abgelagert ist auf einem elektrostatischen, latenten Bild auf dem lichtleitenden Medium, ist es, die Tonerpartikel, die auf dem lichtleitenden Medium abgelagert sind direkt auf ein Druckmedium zu übertragen, ohne ein zwischenliegendes Übertragungsmedium zu verwenden. Beim Verarbeiten von Farbbildern würde jedoch beim Verfahren des Übertragens des Toners, der auf dem lichtleitenden Medium abgelagert ist, direkt auf ein Druckmedium, wobei man sich auf die Kraft des elektrischen Felds verlässt, und Schmelzen des Toners dort durch Erwärmen des Druckmediums, das Druckmedium mindestens dreimal über das lichtleitende Medium gehen müssen (viermal wenn schwarze Farbe mit einem einzigen Toner abgebildet werden soll). Dies würde die Art und das Material des Druckmediums begrenzen und so eine praktische Schwierigkeit darstellen.

[0009] Also wurde für das Verarbeiten von Farbbildern ein Verfahren des Übertragens des Toners, der auf dem lichtleitenden Medium abgelagert ist auf ein zwischenliegendes Übertragungsmedium und Schmelzen des Toners auf dem Druckmedium durch Erwärmen des zwischenliegenden Übertragungsmediums, übernommen. Das heißt, ein Verfahren des elektrostatischen Übertragens der Tonerpartikel, die auf dem lichtleitenden Medium abgelagert sind auf ein zwischenliegendes Übertragungsmedium und Schmelzen der Tonerpartikel, die aus einem thermoplastischen Kunststoff, einem Pigment etc. bestehen, in einen viskos geschmolzenen Zustand durch Erwärmen des zwischenliegenden Übertragungsmediums und Übertragen der Tonerpartikel auf das lichtleitende Medium indem sie auf das Druckmedium gezwungen werden, ist bekannt. Dieses Verfahren wurde vielfach angewandt und besonders für das Verarbeiten von Farbbildern, da es Vorteile hat, wenn ein Tonerbild stabil übertragen werden kann ohne Rückgriff auf elektrische Eigenschaften, wie zum Beispiel Widerstandswerte des Druckmediums und dass das Druckmedium nur einmal über das zwischenliegende Übertragungsmedium geführt wird.

[0010] Beim Anwenden dieses Verfahrens der Fixieren des Toners auf dem Druckmedium wurde eine Konstruktion, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, verwendet, bei der eine zwischenliegende Übertragungsrolle, die aus einer hohlen metallischen Trommel gefertigt ist, vorgesehen ist als ein zwischenliegendes Übertragungsmedium **15** mit einer Halogenheizung, die in

der hohlen Trommel installiert ist, um das gesamte zwischenliegende Übertragungsmedium zu wärmen. Eine solche elektrophotographische Vorrichtung ist bekannt aus EP-A 0 672 967.

[0011] Bei dieser Ausführung wird die Wärme des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15**, dessen Oberflächentemperatur zu jeder Zeit hoch gehalten wird, leicht übertragen auf das lichtleitende Medium **10**, wobei die Leistung des lichtleitenden Mediums entgegen gesetzt beeinflusst wird. Wenn eine hochviskose, hochkonzentrierte Entwicklerlösung, die aus einem hochkonzentrierten Toner besteht, der gelöst ist in Silikonöl, verwendet wird, kann das zwischenliegende Übertragungsmedium erwärmt werden auf eine Weise, die sich unterscheidet von der herkömmlichen Weise ohne dass sich entgegengesetzte thermische Effekte für das lichtleitende Medium ergeben, da die Wärmekapazität des Toners wegen kleiner Tonerpartikel gemindert sein kann.

[0012] Bei diesem Übertragungsverfahren sind Temperatureinstellungen für das zwischenliegende Übertragungsmedium, den Toner, das Druckmedium und die Druckrolle wesentlich. Die Temperaturen der Tonerpartikel und des Druckmediums zu der Zeit, wenn die Tonerpartikel mit dem Druckmedium in Berührung kommen für den Übertrag sollten vorzugsweise höher sein als der Schmelzpunkt der Tonerpartikel, so dass die Tonerpartikel und das Druckmedium in enge Anlage gebracht werden können durch einen Backup-Druck von der hinteren Fläche des Druckmediums mit dem Ergebnis, dass der Übertrag erreicht wird durch Anhaften der geschmolzenen Tonerpartikel oder der Tonerschicht. Um die angestrebte Übertragungseffizienz von 100% zu erreichen, ist es erforderlich, die Tonerpartikel zu erwärmen und zu schmelzen, die ein Bild ergeben auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium, zu einer integrierten Bildschicht und das Anhaften zwischen der Fläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums und der geschmolzenen Tonerschicht zu erhalten auf einem ausreichend niedrigeren Niveau als die kohäsiven Kräfte in der geschmolzenen Tonerschicht und dem Anhaften zwischen der geschmolzenen Tonerschicht und dem Druckmedium.

[0013] Zudem kann es zwei Verfahren zum Erwärmen des Toners geben: Das eine des ständigen Erwärmens des gesamten zwischenliegenden Übertragungsmediums und das andere des Erwärmens des zwischenliegenden Übertragungsmediums durch in Anlage kommen an der Oberfläche davon im Bedarfsfall. In beiden Fällen ist ein effizienter Wärmeübertrag eines Tonerbilds erforderlich, wobei Energieverbrauch, Druckbereitschaft, Änderungen im Zustand des Toners wenn unterschiedliche Farben abgelagert werden, auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium und Wärmeeffekte auf das lichtleitende Medium und andere Verfahrensmaterialien zu

berücksichtigen sind.

Offenbarung der Erfindung

[0014] Die Erfindung wurde unter Berücksichtigung der Tatsachen aus dem Stand der Technik gemacht. Es ist deshalb die Hauptaufgabe dieser Erfindung eine elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung zu schaffen, die einen nicht flüchtigen, hochviskosen, hochkonzentrierten, flüssigen Toner verwendet und ein zwischenliegendes Übertragungsmedium, in dem der Toner, der auf das zwischenliegende Übertragungsmedium übertragen ist, effizient erwärmt und geschmolzen wird, um das Tonerbild auf ein Druckmedium mit hoher Qualität zu übertragen ohne daß Wärmeeffekte auf einem lichtleitenden Medium erzeugt werden.

[0015] Es ist eine weitere Aufgabe dieser Erfindung eine Ausführung des zwischenliegenden Übertragungsmediums zu schaffen, die geeignet ist, den Toner effizient zu erwärmen und zu schmelzen.

[0016] Diese Aufgaben werden gelöst mit einer elektrophotographischen Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

[0017] Das heisst, die Erfindung macht es möglich, den auf das zwischenliegende Übertragungsmedium übertragenen Toner effizient zu erwärmen und zu schmelzen ohne Wärmeeffekte auf dem lichtleitenden Medium zu erzeugen durch lokales Erwärmen der Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums an einer Stelle, vor der das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium in Anlage kommt mit der Druckrolle, wobei die Eigenschaft des Toners genutzt wird, dass je kleiner die Abmessung der Tonerpartikel ist, desto kleiner wird die Wärmekapazität des Toners.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] **Fig. 1** ist eine grundlegende schematische Darstellung einer elektrophotographischen Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform einer Ausführungsform dieser Erfindung,

[0019] **Fig. 2** ist eine Hilfsdarstellung zur Erläuterung des Betriebs einer Auftragsrolle und einer Entwicklungsrolle,

[0020] **Fig. 3** ist eine Hilfsdarstellung zur Erläuterung des Verhaltens einer vorgehässeten Schicht, die in einem Verfahren zum Vornässen vorgesehen ist,

[0021] **Fig. 4** zeigt ein Beispiel einer Kühleinrichtung für Restwärme für das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium,

[0022] [Fig. 5](#) zeigt ein Heizverfahren, das einen Heizriemen verwendet, in dem eine Heizrolle vorgesehen ist,

[0023] [Fig. 6](#) zeigt ein Heizverfahren, das einen Heizriemen verwendet, in dem ein stationärer Heizblock vorgesehen ist,

[0024] [Fig. 7](#) zeigt ein Heizverfahren, das einen Heizriemen verwendet, in dem eine Halogenlampe und ein Reflektor vorgesehen ist,

[0025] [Fig. 8](#) zeigt eine Konstruktion, in der die Heizrolle nur während des Wärmeübertragungsvorgangs in Anlage an das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium gebracht wird,

[0026] [Fig. 9](#) zeigt ein Heizverfahren, das einen Heizriemen verwendet, bei dem der Heizriemen zurückgezogen ist,

[0027] [Fig. 10](#) zeigt ein Heizverfahren, das einen Heizriemen verwendet, bei dem der Heizriemen in Anlage an das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium gebracht ist,

[0028] [Fig. 11](#) zeigt ein Heizverfahren, bei dem drei Rollen verwendet werden,

[0029] [Fig. 12](#) zeigt eine herkömmliche Art von dazwischen angeordnetem Übertragungsmedium, bei dem das gesamte Medium mit einer Halogenlampe erwärmt wird, die in dem hohlen Bereich einer hohlen metallischen Trommel angeordnet ist,

[0030] [Fig. 13](#) ist eine vergrößerte Ansicht einer Konstruktion der Heizrolle, an die eine Spannung angelegt ist,

[0031] [Fig. 14](#) zeigt eine Einrichtung zur Steuerung der relativen Bewegung des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums mit Bezug auf das lichtleitende Medium bei einem konstanten Niveau,

[0032] [Fig. 15](#) zeigt eine Konstruktion des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums der elektrophotographischen Vorrichtung gemäß dieser Erfindung,

[0033] [Fig. 16](#) zeigt eine weitere Konstruktion des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums der elektrophotographischen Vorrichtung gemäß dieser Erfindung.

Beste Art zur Ausführung der Erfindung

[0034] Im folgenden wird die Erfindung genauer beschrieben werden, entsprechend einiger Ausgestaltungen. Es wird gewürdigt werden, dass der nicht flüchtige hochviskose hochkonzentrierte flüssige To-

ner, der als eine flüssige Entwicklerlösung in dieser Erfindung verwendet wird, einer ist, der aus Tonerpartikeln besteht, wie zum Beispiel Pigmenten, die in einem flüssigen Träger gelöst sind (Öl).

[0035] [Fig. 1](#) zeigt schematisch die Gesamtkonstruktion einer elektrophotographischen Vorrichtung mit Naßentwicklung gemäß dieser Erfindung. Wie in den Figuren gezeigt, umfaßt die elektrophotographische Vorrichtung mit Naßentwicklung ein lichtleitendes Medium **10**, eine Ladevorrichtung **11**, eine Vorrichtung **12**, die dem Licht ausgesetzt ist, eine Vornässeinrichtung **13**, Entwicklungsvorrichtungen **14**, ein zwischenliegendes Übertragungsmedium **15**, eine Lamelle **16**, statischer Netzanschluß, eine Vorheizeinrichtung **18**, und eine Druckrolle **19**. Die Ladevorrichtung **11** lädt das lichtleitende Medium **10** elektrostatisch auf, bis auf ungefähr 700 Volt. Die Vorrichtung **12**, die dem Licht ausgesetzt ist, setzt das lichtleitende Medium **10** aus, wobei ein Laserstrahl mit einer Wellenlänge von 780 nm verwendet wird, um auf dem lichtleitenden Medium **10** ein elektrostatisches latentes Bild zu erzeugen, dessen Potential in ausgesetzten Bereichen ungefähr 100 V beträgt.

[0036] Die Vorrichtung **13** zum Vornässen ist zum Auftrag eines Siliconöls mit einer Viskosität von ungefähr $2,5 \text{ mm}^2/\text{s}$ ($2,5 \text{ cSt}$) auf der Oberfläche des lichtleitenden Mediums **10** bis zu einer Dicke von 4 bis $5 \text{ }\mu\text{m}$ vorgesehen.

[0037] Festzuhalten ist, dass die Vorrichtung **13** zum Vornässen Verfahren zum Vornässen ausführen kann, entweder vor dem Vorgang des Aussetzens, die von der Vorrichtung **12** vorgenommen wird, die dem Licht ausgesetzt ist oder nach dem Vorgang des Aussetzens.

[0038] Die Entwicklungsvorrichtungen **14** sind getrennt vorgesehen für gelb/magenta/cian/schwarz. Angetrieben mit ungefähr 400 V bildet die Entwicklungsvorrichtung **14** einen 2 bis $3 \text{ }\mu\text{m}$ Tonerfilm auf einer Entwicklungsrolle **26**, wenn sie einen flüssigen Toner mit einer Tonerviskosität von 40 bis ungefähr $4000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ und einer Trägerviskosität von $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ (20 cSt) überträgt während sie sich zu einem gleichmäßig dünnen Film verbreitet aus einem Tonergefäß, wobei Auftragsrollen **27** und **28** verwendet werden, wie in [Fig. 2](#) gezeigt. Die Entwicklungsrolle **26** führt den positiv geladenen Toner zu dem lichtleitenden Medium **10** entsprechend dem elektrischen Feld zwischen der Entwicklungsrolle **26** und dem lichtleitenden Medium **10**, um den Toner auf dem ausgesetzten Bereich auf das lichtleitende Medium abzulagern, das mit ungefähr 100 V geladen ist. Zu diesem Zeitpunkt kann der Toner daran gehindert werden, sich an die nicht ausgesetzten Bereiche des lichtleitenden Mediums **10** anzubinden, wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, in Übereinstimmung mit der vornässenden Schicht, die von der Vorrichtung **13** zum Vornässen aufgetragen

wird.

[0039] Die Tonerpartikel, die auf dem lichtleitenden Medium **10** abgelagert sind, werden auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** übertragen, das mit ungefähr 800 V geladen ist entsprechend dem elektrischen Feld zwischen dem dazwischeliegenden Übertragungsmedium **15** und dem lichtleitenden Medium **10**. Erst werden die gelben Tonerpartikel, dann die magenta Tonerpartikel, dann die cian Tonerpartikel und die schwarzen Tonerpartikel, die auf dem lichtleitenden Medium **10** abgelagert sind, auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** übertragen.

[0040] Die Lamelle **16** entfernt den Toner und die vorrässende Lösung, die auf dem lichtleitenden Medium **10** geblieben sind. Der statische Netzanschluß **17** entfernt die statische Ladung auf dem lichtleitenden Medium **10**.

[0041] Die Vorgabenvorrichtung **18** schmilzt den Toner, der auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** abgelagert ist durch Wärmen der Oberfläche des Mediums **15**, wie später genauer beschrieben werden wird. Die Druckrolle **19** befestigt den geschmolzenen Toner auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15**, das von der Vorwärmvorrichtung **18** geschmolzen wurde auf ein Druckmedium. Die elektrophotographische Vorrichtung mit Naßentwicklung gemäß dieser Erfindung, die die Vorwärmvorrichtung **18** und die Druckrolle **19** verwendet, um den Toner, der auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** gelagert ist, zu schmelzen und auf ein Druckmedium zu befestigen; ohne das Druckmedium direkt zu wärmen, kann jedes Druckmedium außer Papier verarbeiten.

[0042] Als nächstes wird die Vorwärmvorrichtung zum Wärmen des zwischenliegenden übertragenden Mediums, das eins der Hauptmerkmale dieser Erfindung ist, genauer beschrieben werden.

[0043] Nachdem Vierfarbentoner übertragen wurden in vier getrennten Übertragungsvorgängen von dem lichtleitenden Medium **10** auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** werden die Toner, die auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** übertragen wurden, erwärmt, geschmolzen und übertragen in einem einzigen Vorgang auf ein Druckmedium wie zum Beispiel Papier. Wenn das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** erwärmt wird, muß die Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** und die Toner, die darauf übertragen wurden, erwärmt werden. Dieser zwischenliegende Übertragungsvorgang kann weiter in folgende Vorgänge unterteilt werden

[0044] Das erste Verfahren ist ein erster Übertragungsvorgang, bei dem jede Farbe statisch von dem

lichtleitenden Medium **10** auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** übertragen wird. Bei diesem Vorgang muss ein Bild auf dem lichtleitenden Medium **10** mit einer Effizienz von 100% oder beinahe 100% übertragen werden, ohne das Bild zu stören. Zudem muß das Bild, das einmal auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** übertragen wurde, daran gehindert werden, auf das lichtleitende Medium **10** zurückzukehren. Zudem muß dieselbe Übertragungseffizienz und Qualität beim Übertragen eines Farbtoners auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** erhalten werden und eines weiteren Farbtoners auf den vorher übertragenen Toner auch.

[0045] Der zweite Vorgang ist ein Wärm- und Schmelzvorgang zum Erwärmen und Schmelzen des Toners. Bei diesem Vorgang muß der Toner in einem ausreichend geschmolzenen Zustand gehalten werden, um ihn auf ein Druckmedium zu übertragen während alle flüchtigen Anteile verflüchtigt werden. Wenn eine Kontakteinrichtung, wie zum Beispiel eine Wärmerolle, Wärmeriemen etc. verwendet wird, muß der Toner daran gehindert werden, auf eine solche Kontakteinrichtung übertragen zu werden, wobei die Bildqualität leiden würde.

[0046] Der dritte Vorgang ist ein zweiter Übertragungsvorgang zum Schmelzen und Befestigen des Tonerbildes auf ein Druckmedium. Bei diesem Vorgang muss 100% des geschmolzenen Toners auf das Druckmedium übertragen werden.

[0047] Es kommt noch ein weiterer Vorgang des Kühlens und Säuberns des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** nachdem der Toner auf dem Medium **15** geschmolzen und auf das Druckmedium übertragen wurde.

[0048] **Fig. 4** zeigt ein Beispiel einer Kühleinrichtung für Restwärme für das zwischenliegende Übertragungsmedium **15**. Obwohl das vorgenannte zwischenliegende Übertragungsmedium, das für eine kleinere Wärmekapazität ausgelegt ist, eine gute Leistung beim Kühlen des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** aufweist nachdem der Toner geschmolzen und auf ein Druckmedium übertragen wurde, wie zum Beispiel Papier, können Einrichtungen zum Verbessern der Kühlleistung vorgesehen werden an einer Stelle, an der der Toner geschmolzen und übertragen wird. Als eine solche Einrichtung kann eine Metallrolle oder Leitung vorgesehen sein, die in Anlage mit der Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** ist, um die Wärme auf der Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums zu entfernen, wenn die Kühleinrichtung von dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** gedreht wird. Mit dieser Anordnung kann die sekundäre Erwärmung des lichtleitenden Mediums **10** durch das zwischenliegende Übertragungsmedi-

um **15** verhindert werden. Die Kühlwirkung kann weiter verbessert werden, indem gerippte Finnen in der metallischen Kühlleitung vorgesehen werden und Fluid zugeführt wird, wie zum Beispiel Luft oder Wasser in der Leitung.

[0049] Als ein weiteres Beispiel für Kühleinrichtungen kann ein hoch flüchtiges Fluid, wie zum Beispiel eine vorläufige Lösung, wie sie für flüssige Entwicklung genutzt werden, aufgetragen werden auf die Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** nachdem der Toner geschmolzen wurde. Eine derart hoch flüchtige Flüssigkeit kann kombiniert werden mit einer metallischen Kühlrolle, wie oben ausgeführt, von der die Flüssigkeit auf die Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** gesprüht wird, wodurch das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** durch die Verdampfungswärme gekühlt wird, die erzeugt wird, wenn die Flüssigkeit verdampft.

[0050] Die [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) stellen das Verfahren zum Erwärmen des zwischenliegenden Übertragungsmediums gemäß dieser Erfindung dar durch Erwärmen des zwischenliegenden Übertragungsmediums, wobei ein Heizriemen verwendet wird. In diesen Beispielen wird der Heizriemen zwischen zwei Rollen angetrieben, von denen mindestens eine eine Heizrolle umfasst mit einer Halogenlampe als Heizquelle. Insbesondere sollten beide Rollen Heizrollen sein, um so die Anlagezeit zwischen dem Riemen und der Heizrolle zu erhöhen, um die Rückgewinnung des Wärmeverlustes zu erleichtern, der während des Heizens des Toners verursacht wurde und des zwischenliegenden Übertragungsmediums. Das Heizen mit einer vorbestimmten Länge eines Riemens ermöglicht es, eine weiche Anlage zwischen dem Riemen und der Heizrolle zu gewährleisten und die Heizzeit zu erstrecken. Auf diese Weise wird das zu erwärmende Tonerbild aufgeheizt und geschmolzen durch Wärmeleitung über Anlage an der Oberfläche.

[0051] Die gesamte Einheit oder das Hauptmaterial des Heizriemens kann aus einem Metall hergestellt sein, das gute Wärmeleitfähigkeit hat, um die Wärmezufuhr von dem Heizriemen zu dem zwischenliegenden Übertragungsmedium zu verbessern und die Wärmerückgewinnung des Heizriemens zu erleichtern. Zudem kann die Oberflächenschicht des Riemens, der das zwischenliegende Übertragungsmedium und den Toner darauf durch Anlage an diesen erwärmt, hergestellt sein aus einem Material mit guter Freisetzung für den Toner, wie zum Beispiel Fluorinbeschichtung, um den geschmolzenen Toner daran zu hindern, an dem Heizriemen zu haften. Mit anderen Worten muss die Nässeleistung hinsichtlich des geschmolzenen Toners der Heizriemenoberfläche größer gemacht werden als die der Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums und

die Nässeleistung der Oberfläche eines Druckmediums muß sogar noch größer gemacht werden als die der heizenden Riemenfläche. Dies ermöglicht es, dass der gesamte Toner, der von dem Heizriemen erwärmt wurde, auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium bleibt, ohne an dem Heizriemen zu haften und auf das Druckmedium geschmolzen und übertragen wird. Dies kann erreicht werden, indem Fluorinbeschichtung auf die Oberfläche des Heizriemens aufgetragen wird und die Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums mit Fluorin gummi beschichtet wird.

[0052] Um effizient zu wärmen und um das Tonerbild auf das zwischenliegende Übertragungsmedium anzubinden, ist es erforderlich die Wärmeenergie, die von dem Heizriemen auf das Tonerbild und die Oberflächenschicht des zwischenliegenden Übertragungsmediums übertragen wird, zu erhöhen. Die Wärmekapazität (Dicke) des Heizriemens, die Wärmeenergie speichert, hat ihre obere Grenze aufgrund ihrer Ermüdungsgrenzen hinsichtlich der jeweiligen Druck/Zugspannung, die in dem Riemen erzeugt werden, wenn er von den Rollen angetrieben wird. In dieser Hinsicht sollte die gesamte Einheit oder das Grundmaterial des Heizriemens vorzugsweise aus einem Metall mit guter Wärmeleitung hergestellt sein, um so die Wärmezufuhr von dem Heizriemen zu dem zwischenliegenden Übertragungsmedium zu verbessern und die Wärmerückgewinnung des Heizriemens zu erleichtern. Ein Nickelriemen in der Größenordnung von einigen Mikrometern, kann zum Beispiel in praktischen Anwendungen verwendet werden.

[0053] Da der Heizriemen und das Tonerbild auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium miteinander in Anlage kommen, hat die Art ihres Kontakts eine Wirkung auf die Bildqualität. Aus diesem Grund sollte die Anordnung vorzugsweise so gemacht werden, dass das Tonerbild sanft mit dem sogenannten Bauchbereich des Heizriemens zwischen den Rollen in Anlage gebracht wird, außer den Bereichen, die mit den Rollen in Anlage kommen. Eine solche Anordnung kann erreicht werden, indem die Rollen beabstandet voneinander angeordnet werden. Es ist auch wünschenswert, dass sowohl der Heizriemen als auch das zwischenliegende Übertragungsmedium miteinander mit derselben Geschwindigkeit in Anlage gebracht werden, um stabile Wärmeenergiezufuhr zu dem Toner auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium zu gewährleisten.

[0054] In den in den [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) gezeigten Beispielen ist eine innere Wärmequelle auf der Rückseite des bauchigen Bereichs des Riemens vorgesehen, um Wärmeenergie an den Heizriemen abzugeben, dessen Temperatur dazu neigt aufgrund auf von Wärmeleitung bei der Anlage mit dem Toner abzusinken.

[0055] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt kann ein stationärer Heizblock mit einer ausreichenden Wärmekapazität als eine innere Wärmequelle vorgesehen sein, indem diese in gleitende Anlage mit der Rückseite des bauchigen Bereichs des Heizriemens gebracht wird, um die Effizienz des Wiederaufheizens des Heizriemens zu verbessern und zu stabilisieren. In einem solchen Fall sollte der Heizblock aus einem Metall mit hoher Wärmeleitfähigkeit hergestellt sein, wie zum Beispiel Kupfer oder Aluminium. So kann der Heizblock ein umhüllter Heizkörper sein, der zum Beispiel in den Aluminiumblock eingesetzt ist. Es ist auch wünschenswert, dass der Teil des stationären Heizblocks, mit dem der Heizblock in Anlage kommt mit dem Heizblock eine konkave gekrümmte Oberfläche mit einer Krümmung aufweist, die gleich ist oder etwas größer als der Durchmesser der zwischenliegenden Übertragungsrolle, um so die Anlagenbreite mit der Rückseite des bauchigen Bereichs des Heizriemens aufrechtzuerhalten.

[0056] Obwohl der stationäre Heizblock eine einfache Einrichtung zum Leiten von Wärme von dem inneren Heizblock zu der Rückseite des Heizriemens ist, hat er Nachteile, wie zum Beispiel die Instabilität des Mechanismus und begrenzte Wartungsdauer, die sich aus Rattern (Klemmen, Gleiten) aufgrund von Bewegungsreibung und Gleitabnutzung ergibt. [Fig. 5](#) ist ein Beispiel, in dem eine angetriebene Heizrolle vorgesehen ist als eine innere Wärmequelle auf der Rückseite des Riemens.

[0057] Wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist eine Wärmequelle, wie zum Beispiel eine Halogenlampe, als eine innere Wärmequelle vorgesehen, um Wärmeenergie dem Heizriemen berührungsfrei zuzuführen. In diesem Fall sollte ein Reflektor vorzugsweise um die Halogenlampe vorgesehen sein, um infrarote Strahlen auf die Rückseite des bauchigen Bereichs des Riemens zu fokussieren, der in Anlage mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** kommt. Wo die Rückseite des Heizriemens eine glänzende Oberfläche umfasst, die zum Beispiel aus Nickel hergestellt ist, das effizient infrarote Strahlen reflektieren kann, kann die Absorption der Energie aus den infraroten Strahlen durch den Riemen durch Schwärzen der Rückseite des Riemens mit einer wärmefesten Farbe verbessert werden, etc..

[0058] Um eine Schmelz- und Übertragungseffizienz von 100% zu erreichen, ist es erforderlich, sicherzustellen, dass die Tonerpartikel geschmolzen sind und die überlappenden Tonerbilder zusammengesetzt werden bevor das Erwärmen des Heizriemens abgeschlossen ist. Bei dem flüssigen Entwicklungssystem, das ein nicht flüchtiges Trägeröl verwendet, ist das Ausüben von Druck besonders effizient, um das Zusammenwachsen und die Integration der geschmolzenen Tonerpartikel zu erleichtern. Die Integration des Tonerbildes ist auch wirksam, um die

Ablösfähigkeit (der Zustand, in dem kein Abblättern auftritt) des Toners von dem Heizriemen, zu verbessern.

[0059] Um das Schmelzen und Zusammenhängen des Toners auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium, das in Anlage ist an dem Heizriemen, zu erleichtern, ist es erforderlich, die Riemenspannungsrollen auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** positiv zu drücken. Wenn die Riemenspannungsrollen auf das zwischenliegende Übertragungsmedium gedrückt sind, kann die Riemenspannungsrolle auf der Primärübertragungsseite auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** nur sanft gedrückt werden bis zu einem Maß, dass das Bild daran gehindert ist, zusammenzubrechen oder im berührungsfreien Zustand mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** gehalten werden, um es der Tonerschicht zu ermöglichen in den Anlagebereich zwischen dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** und dem Heizriemen zu kommen und das gebundene Tonerbild daran hindern, zusammenzubrechen. Es ist wünschenswert, dass die Spannung der Spannungsrollen auf der Schmelz- und Übertragungsseite an dem Abschlussbereich auf einem höheren Niveau gehalten werden, wo der Heizriemen mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** in Anlage kommt nachdem der Toner auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** vollständig erwärmt wurde. In diesem Fall dienen die Spannungsrollen dazu den vollständig erwärmten und geschmolzenen Toner an dem Riemenkontaktbereich mit einem so leichten Druck zusammenzuhalten, dass das Tonerbild nicht zusammenbricht, wobei eine geschmolzene Tonerschicht gebildet wird, die frei vom Abblättern auf die Riemenoberfläche ist. Es ist auch wünschenswert, dass die innere Heizrolle positiv auf das zwischenliegende Übertragungsmedium gedrückt wird.

[0060] Wie später noch genauer beschrieben wird bringt der Riemenanlage/Rücknahmemechanismus den Riemen in Anlage mit und zieht ihn zurück von dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15**, indem jede Rolle und jeder Riemen als ein Ganzes auf eine gut organisierte Art angetrieben wird. Zudem kann Druckkraft individuell auf die Spannungsrollen mit unabhängigen Druckmechanismen aufgebracht werden. Druckkraft kann auch unabhängig auf den Heizroller und den stationären Heizblock als interne Wärmequelle aufgebracht werden. Es ist wünschenswert, dass die Oberfläche des Riemens, mit der der Riemen in Anlage kommt mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium, gespannt ist durch Antreiben des Riemens von der Riemenspannungsrolle auf der Schmelz- und Übertragungsseite. Dies sichert die enge Anlage des Riemens an dem zwischenliegenden Übertragungsmedium und mindert so den Wärmewiderstand aufgrund der Anlage.

[0061] [Fig. 8](#) stellt die Konstruktion dar, in der ein Riemen als das zwischenliegende Übertragungsmedium verwendet wird, wobei die Heizrolle zu dem Zeitpunkt des Schmelzens und Übertragens in Anlage mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium gebracht wird. [Fig. 8](#) zeigt ein Beispiel, wo ein zwischenliegender Übertragungsriemen um drei kleine Rollen (von denen eine auch als ein Übertragungsstützrolle verwendet wird) angetrieben wird.

[0062] In beiden Fällen werden Toner aus vier Farben auf dem lichtleitenden Medium auf den zwischenliegenden Übertragungsriemen übertragen und dann geschmolzen und übertragen auf ein Druckmedium, wie zum Beispiel Papier, in einem einzigen Vorgang, wobei die Heizrolle mit den Riemen nur zu dem Zeitpunkt des Schmelzens und Übertragens des Toners in Anlage gebracht wird. Die linke Figur von [Fig. 8](#) zeigt den zurückgenommenen Zustand, in dem die Heizrolle in dem Riemen ist, aber nicht in Anlage an dem Riemen. Während der Zeit, wenn die Heizrolle in dem zurückgezogenen Zustand ist, wird der Toner von jeder Farbe übertragen von dem lichtleitenden Medium zu dem Riemen.

[0063] Nach Abschluß der Übertragung wird die Heizrolle in Anlage mit dem Riemen gebracht, wie in der rechten Figur von [Fig. 8](#) gezeigt. Die Heizung der Heizrolle wird angestellt und vorher erwärmt, so dass die Heizrolle auf eine optimale Temperatur zu dem Zeitpunkt des Schmelzens und Übertragens des Toners geheizt ist.

[0064] Der als zwischenliegende Übertragungsmedium verwandte Riemen sollte vorzugsweise aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit hergestellt sein, wie zum Beispiel ein Metallriemen oder ein Material mit einer dünnen Dicke, wie zum Beispiel ein dünner Polyimidfilm.

[0065] Mit dieser Ausgestaltung wird weder unnötige Wärme auf die lichtleitende Trommel gebracht noch wird der Toner unnötig geschmolzen bevor der Toner geschmolzen und übertragen wird, weil der Riemen nur erwärmt wird, wenn es erforderlich ist. Die Wärme kann stabil zugeführt werden, selbst zu Beginn der Zufuhr des Druckmediums, ohne dass die Aufwärmzeit für den Riemen beachtet werden muß.

[0066] [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) stellen einen Rückzugmechanismus für einen Heizriemen dar. [Fig. 9](#) zeigt den Heizriemen in einer zurückgenommenen Stellung und [Fig. 10](#) zeigt den Heizriemen in Anlage mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium. In diesem Beispiel wird der Heizriemen von zwei Rollen angetrieben, von denen mindestens eine eine Heizrolle mit einer Halogenlampe als Wärmequelle umfasst. Beide Rollen sollten vorzugsweise als Wärmerollen ausgeführt sein, so dass die Zeit der Anlage zwischen dem Riemen und der Heizrolle erhöht werden

kann, um die Rückgewinnung der Temperatur des Heizriemens zu erleichtern, die dazu neigt abzusinken, wenn der Toner und das zwischenliegende Übertragungsmedium erwärmt werden. Erwärmen mit einer festen Länge des Heizriemens ermöglicht es, den Toner und das zwischenliegende Übertragungsmedium für eine längere Zeit zu erwärmen, während der Riemen weich an dem zwischenliegenden Übertragungsmedium anliegt. In den in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigten Beispielen ist ein Rückzug einer Heizriemeneinheit vorgesehen. Der Heizriemen wird vorher erwärmt und nur beim Schmelzen und Übertragen des Toners in Anlage mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** gebracht, während er bei anderen Gelegenheiten zurückgezogen bleibt.

[0067] Da der Heizriemen und das Tonerbild auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium miteinander in Anlage kommen, hat die Art der Anlage zwischen ihnen einen Effekt auf die Bildqualität. Um damit zurecht zu kommen sollte deshalb nur der sogenannte bauchige Bereich des Heizriemens zwischen den Rollen außer dem Anlagebereich des Heizriemens mit den Rollen vorzugsweise sanft in Anlage mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium gebracht werden. Dies kann durch Beabstanden der Rollen erreicht werden. Um das Zusammenbrechen und Ausbreiten des Tonerbildes zu vermindern, das aus dem Anlagedruck des Heizriemens resultiert, kann eine elastische Schicht, die aus wärmebeständigem Silikongummi hergestellt ist, auf der Oberfläche des Heizriemens vorgesehen sein. Um das Gleiten zu reduzieren, das aus dem Unterschied in Umfangsgeschwindigkeit zwischen dem Heizriemen und dem zwischenliegenden Übertragungsmedium erfolgt, ist es wünschenswert, dass der Riemen von derselben Antriebseinheit angetrieben wird wie der des zwischenliegenden Übertragungsmediums.

[0068] [Fig. 11](#) zeigt ein Heizsystem, das drei Rollen verwendet. Nachdem der Toner auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium erwärmt ist, fällt die Oberflächentemperatur des Toners und des zwischenliegenden Übertragungsmediums aufgrund des Wärmeverlustes, der durch Wärmekonvektion und Wärmeleitung verursacht wird, an eine Schwammschicht innerhalb des zwischenliegenden Übertragungsmediums bevor der Toner auf ein Druckmedium übertragen wird. Es ist deshalb erforderlich, die Zeit vom Beginn des Heizens bis zum Schmelzen und Übertragen des Toners zu reduzieren. Um dies zu erreichen ist es wünschenswert, dass der Durchmesser der den Riemen antreibenden Rolle auf der Schmelz- und Übertragungsseite kleiner gemacht wird und die den Riemen antreibende Rolle näher zu der Druckrolle angeordnet wird. Es ist festzustellen, dass der Mindestwert für die Riemendicke und den Rollendurchmesser durch wiederholte Druckspannung bestimmt wird.

[0069] Dieses Problem kann durch Spannen des Riemens mit drei Rollen gelöst werden, wie in der Figur gezeigt, so dass die Biegung des Riemens (innere Druck- und Zugspannungen) minimiert werden können, selbst wenn Rollen mit kleinem Durchmesser verwendet werden. Mit dieser Ausgestaltung kann das Druckmedium vorgeheizt werden, weil die Zeit, in der der Heizriemen dem Druckmedium gegenüber liegt, erhöht ist. Durch Verwenden einer wärmebeständigen Schwammrolle für die Rolle mit kleinem Durchmesser (Silikongummi), wie in der rechten Figur von [Fig. 15](#) gezeigt, wird die Schwammrolle von der Spannung des Riemens elastisch verformt, mit dem Ergebnis, dass die innere Spannung, die durch die Biegung des Riemens verursacht wird, verhindert werden kann auf einen relativ niedrigen Grad für eine Rolle mit kleinem Durchmesser.

[0070] [Fig. 13](#) ist eine Darstellung, die die Ausgestaltung zeigt, in der eine Spannung an eine Heizrolle zum Erwärmen eines zwischenliegenden Übertragungsmediums angelegt wird, auf das diese Erfindung angewandt wird, um den Toner daran zu hindern, zu der Heizrolle bewegt zu werden.

[0071] In der Figur ist eine Heizrolle **20** mit einer Wärmequelle darin außerhalb des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** vorgesehen als einer externen Heizquelle für das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** auf eine solche Weise, dass die Heizrolle mit derselben Umfangsgeschwindigkeit gedreht wird wie die des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15**. Die Heizrolle **20** ist so angeordnet, dass die Heizrolle **20** mit dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** an einer geeigneten Stelle in Anlage kommt zwischen der Stelle, an der das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** die primäre Übertragung durch Anlage an dem lichtleitenden Medium (Bildträger) **10** und der Stelle, an der das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** die zweite Übertragung durch Anlage an der Druckrolle **19** ausführt oder vorzugsweise an einer Stelle, die so nahe als möglich zu der sekundären Übertragungsstelle ist. Obwohl eine Rolle für das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** in der Figur verwendet wird, kann ein zwischenliegender Übertragungsriemen, der von einer Vielzahl von darin vorgesehenen Rollen angetrieben wird, anstelle der zwischenliegenden Übertragungsrolle verwendet werden. Die Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** und der darauf übertragenen Toner werden durch Wärmeleitung aus der Anlage zwischen der Heizrolle **20** und dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** erwärmt. Eine Spannung wird an die Heizrolle **20** angelegt um ein elektrisches Feld zu bilden, das die Tonerpartikel, die in der Tonerschicht geladen sind, dazu bringt sich in die Richtung des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** zu bewegen.

[0072] Die auf das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** elektrostatisch übertragenen Tonerpartikel **15** werden erwärmt bis zu einem Schmelzzustand durch Wärmeleitung durch Anlage an einem Heizmedium, wie zum Beispiel der Heizrolle **20**. Unmittelbar bevor die Tonerpartikel auf ein Druckmedium geschmolzen und übertragen werden wie oben beschrieben. Bei dem flüssigen Entwicklungssystem, bei dem eine nicht flüchtige Trägerlösung verwendet wird, werden die Tonerpartikel auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** durchmischt. In einem solchen Zustand, wenn die Tonerschicht (Tonerpartikel und Trägerlösung) in Anlage mit der Heizrolle **20** kommt, neigt der Toner zum Abblättern, wenn er geschmolzen wird, wie dies oft bei Pulvertönern auftritt. Zusätzlich zu diesem Phänomen des Abblätterns neigen gelöste Tonerpartikel auch dazu an der Heizrolle **20** anzuhängen, wenn sie von der Trägerlösung nass gemacht werden. Bei diesem Schmelz- und Übertragungsvorgang wird eine Spannung zum Anziehen der Tonerpartikel auf die Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** zu dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15**, die verhindert, dass die Tonerpartikel sich zu der Heizrolle **15** bewegen, an die Heizrolle **20** angelegt, um das Phänomen des Abblätterns zu beseitigen, bei dem der Toner an der Heizrolle **20** aufgrund von Wärmeleitung mittels Anlage anhaftet und das sogenannte "Bildschrumphen" aufgrund des teilweisen Zusammenhängens geschmolzener Tonerpartikel.

[0073] Die Heizrolle **20**, in der eine Heizung mit einer Halogenlampe vorgesehen ist, etc., wird vorher angeschaltet, so dass sie auf eine geeignete Temperatur erwärmt ist, bereit zur Verwendung zu der Zeit der Tonerschmelze und Übertragung. Da der Anlage/Rückzugmechanismus es dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** ermöglicht durch Anlage an der Heizrolle **20** nur dann erwärmt zu werden, wenn es erforderlich ist, wird weder unnötige Wärme auf das lichtleitende Medium **10** aufgebracht noch wird der Toner geschmolzen vor dem Schmelzen und Übertragen des Toners. Zudem kann eine stabile Temperatur selbst bei Beginn der Zufuhr des Druckmediums erhalten werden, ohne dass die Startzeit für die Erwärmung beachtet werden muß. Die Wärmekapazität der Heizrolle **20** ist größer ausgeführt als die der Kunststoffschicht auf der Oberfläche des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15**, um so die Tonertemperatur näher an die voreingestellte Temperatur (100 bis ungefähr 200°C) der Heizrolle **20** zu bringen.

[0074] Wie in [Fig. 13](#) dargestellt ist eine Trommel **23** der Heizrolle **20**, die in deren innerem Raum eine Heizung aufweist, wie zum Beispiel eine Halogenlampe, hergestellt aus einem metallischen Material mit guter Wärmeleitfähigkeit, wie zum Beispiel Aluminium, Kupfer, etc., deren Oberfläche beschichtet ist mit einem elektrisch halbleitenden Schichtmaterial,

wie zum Beispiel einer Toner freigebenden Fluorinstoffbeschichtung. Mit dieser Anordnung wird das Oberflächenpotential auf der Heizrolle bei der angelegten Spannung erhalten. Die Heizeffizienz des Toners kann durch ein Beschichtungsmaterial **24** mit einer Dicke von 10 bis ungefähr 100 µm und einer Volumenwiderstandsfähigkeit von 10^8 – 10^{12} Ω cm verbessert werden.

[0075] Es ist wünschenswert, dass ein flüssiger Toner, der Silikonöl als Träger und 5 bis ungefähr 30% Feststoffanteile enthält, in Verbindung mit dem oben genannten Tonererwärmungsverfahren verwendet wird und dass das auf dem lichtleitenden Medium entwickelte Tonerbild, das diese Art von flüssigem Toner verwendet und elektrostatisch übertragen wird auf das zwischenliegende Übertragungsmedium, eine Dicke von 1 bis ungefähr 20 µm aufweist. Zu diesem Zeitpunkt ist ein Potentialunterschied von mehreren Kilovolt bis mehreren 100 Kilovolt zwischen dem zwischenliegenden Übertragungsmedium und der Heizrolle **20** vorgesehen, das die Feststoffe des Toners auf die Schmelztemperatur erwärmt, um an die Heizrolle **20** eine Spannung mit derselben Polung anzulegen wie der der geladenen Tonerpartikel mit Bezug auf das zwischenliegende Übertragungsmedium.

[0076] Wenn ein flüssiger Toner mit einem nicht flüchtigen Träger verwendet wird, wird die Trägerlösung zwischen den Tonerpartikeln in dem Tonerbild gelassen, selbst wenn der Träger an der Stufe vor dem Schmelzen und Übertragen des Toners entfernt wurde. Die festen Bestandteile in dem flüssigen Toner können von der Trägerlösung getrennt werden, da die Feststoffanteile in einem Teil zusammenhängen bei einer Temperatur über der Schmelztemperatur der Feststoffe. So kann der Effekt des Entfernens des Trägers während des Erwärmens durch Wählen eines Materials als Beschichtungsmaterial für die Heizrolle mit einer Affinität für die getrennte Trägerlösung verbessert werden. Wenn die Trägerlösung Silikonöl ist, sollte die Fläche der Heizrolle beschichtet mit einem Silikonkunststoff oder -gummi mit einer Affinität für die Siliconölträgerlösung sein.

[0077] Um Trägerlösung zurückzugewinnen, die von dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** von der Heizrolle **20** entfernt wurde, kann eine wärmebeständige Lamelle **22**, die aus Fluorgummi hergestellt ist, verwendet werden wie in [Fig. 15](#) gezeigt. In einem solchen Fall kann, sollte der abgeblätterte Toner auf der Heizrolle **20** an der Lamellenoberfläche anhaften, die Oberfläche der Heizrolle **20** beschädigt werden. Um damit zurechtzukommen, ist es wünschenswert, dass eine Filzrolle **21**, die aus einem Vlieselement hergestellt ist, wie zum Beispiel Filz, zum Entfernen des festen Gehalts des Toners vor der Rückgewinnungslamelle für den Träger vorgesehen ist.

[0078] [Fig. 15](#) zeigt ein Beispiel der oben genannten Ausgestaltung des zwischenliegenden Übertragungsmediums, das von einer äußeren Heizquelle erwärmt wird.

[0079] Wie oben beschrieben ist der Toner, der elektrostatisch auf das zwischenliegende Transferübertragungsmedium übertragen wird, bis zu einem geschmolzenen Zustand erwärmt mittels Wärmeleitung durch Anlage an das Heizelement wie zum Beispiel der Heizrolle und unmittelbar bevor der Toner geschmolzen und übertragen wird auf ein Druckmedium. Die von dem zwischenliegenden Übertragungsmedium geforderten Eigenschaften sind wie folgt:

- Das Material des zwischenliegenden Übertragungsmediums sollte nicht anhaftend sein, was die Freigabe der geschmolzenen Tonerpartikel erleichtert.
- Das Material des zwischenliegenden Übertragungsmediums sollte wärmeisolierende Eigenschaften aufweisen, wie in Schaumgummi gefunden wird, um mit dem Erwärmen des Toners zurechtzukommen.
- Die Oberflächenschicht des zwischenliegenden Übertragungsmediums, das den Toner hält, sollte eine niedrige Wärmekapazität haben.

[0080] Das zwischenliegende Übertragungsmedium mit einer Rolle wie in dem Beispiel gezeigt, hat an dessen Zentrum eine Trommel mit einem Durchmesser von zum Beispiel ungefähr 150 mm, das mit einem steifen Metallgehäuse hergestellt ist, wie zum Beispiel mit Aluminium. Diese Trommel weist diese Leitfähigkeit auf, so dass eine Spannung von der Welle, etc. angelegt werden kann, um das Tonerbild elektrostatisch auf das lichtleitende Medium auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium **15** zu übertragen und eine erforderliche Härte, um einen Druck auszuüben, der erforderlich ist, um die übertragenen Tonerpartikel auf ein Druckmedium, wie zum Beispiel Papier, zu schmelzen und zu übertragen. Eine elastische Materialschicht ist auf der Trommel vorgesehen und eine Oberflächenschicht ist zudem abgelagert auf dieser elastischen Materialschicht.

[0081] Die elastische Materialschicht muss unter der Oberflächenschicht vorgesehen sein und aus einem Material hergestellt sein mit Elastizität, elektrischer Leitfähigkeit, Wärmebeständigkeit und wärmeisolierenden Eigenschaften. Als solch ein Material kann ein elektrisch leitender Schwamm, wie zum Beispiel elektrisch leitendes geschäumtes Silikon mit einer Dicke von 1,5 mm, einem Volumenwiderstand von weniger als 10^6 Ω·cm und einer Asker C Härte von 10 bis ungefähr 50 Grad verwendet werden. Der geschäumte Schwamm sollte vorzugsweise von der Art mit geschlossenen Zellen sein, bei denen nicht verbindende Zellen überwiegen. Als die elastische Materialschicht kann ein festes (nicht poröses) Gummi mit einer niedrigen Elastizität wie zum Beispiel ein

elektrisch leitender Silicongummi mit einer Asker C Härte von 60 Grad verwendet werden.

[0082] Auf der elastischen Materialschicht ist eine wärmeaufnehmende, dünne Oberflächenschicht vorgesehen. Die Menge an Toner auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium ändert sich mit unterschiedlichen Stellen und dem gedruckten Bild, insbesondere bei Vollfarbendruck. Um zu verhindern, dass die Tonerheiztemperatur durch die Änderung in der Dicke der Tonerschicht beeinflusst ist, wird die Wärmekapazität der Oberflächenschicht auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium ausreichend größer gemacht als die der Tonerschicht. Dies kann durch geeignete Auswahl der Dicke der Oberflächenschicht auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium erreicht werden mit Bezug auf die Tonerschicht, die zum Beispiel eine Dicke von 5 bis ungefähr 6 μm für alle vier Farben aufweist. Die Oberflächenschicht muß aus einem Material hergestellt sein, dass gute elektrische Leitfähigkeit, Elastizität, Wärmebeständigkeit, Beständigkeit gegen Silikonöl und Freigabeeigenschaften hat. Es ist wünschenswert, dass die Oberflächenschicht eine Volumenwiderstandsfähigkeit von 10^8 bis 10^{11} $\Omega\cdot\text{cm}$ hat, eine Härte JIS A10 bis ungefähr 50 Grad, eine Wärmebeständigkeit von mehr als 150 °C. Zudem sollte die Oberflächengenauigkeit der Oberflächenschicht niedriger sein als die durchschnittliche Partikelgröße (1 μm) des Toners. Als die Oberflächenschicht kann ein elektrischer leitender Fluorinkunststoff oder ein elektrisch leitender PFA oder PTFE (mit einer Oberflächenwiderstandsfähigkeit von 10^4 $\Omega\cdot\text{cm}$, (30 μm) mit Wärmebeständigkeit, Freigabeeigenschaft und Beständigkeit gegen Silikonöl verwendet werden. Als die Oberflächenschicht kann Fluorsilicongummi, wie zum Beispiel Shin-Etsu Chemical's FE61 mit elektrischer Leitfähigkeit (10^{11} $\Omega\cdot\text{cm}$) Wärmebeständigkeit, Freigabeeigenschaften, Widerstandsfähigkeit gegen Silikonöl, verwendet werden.

[0083] Wenn die Tonerpartikel auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium erwärmt werden, wird auch das zwischenliegende Übertragungsmedium **15** selbst unvermeidlich aufgewärmt. Der aufgewärmte Toner muss in dem geschmolzenen Zustand gehalten werden, bis der Toner nach Trennung von dem Heizriemen, auf ein Druckmedium gezwungen wird, wenn es in Kontakt damit kommt. Durch Ausführen des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** in einer geschichteten Ausgestaltung kann die Wärmeisolierung verbessert werden. Durch Ausführen des zwischenliegenden Übertragungsmediums **15** mit mindestens einer doppelschichtigen Ausgestaltung und einer elastischen Materialschicht und einer Oberflächenschicht können die Oberflächenwärmeisolierungseigenschaften zusammen mit den Wärmeigenschaften des zwischenliegenden Übertragungsmediums verbessert werden. Um die Toner-temperatur näher an der voreingestellten Temperatur

(100 bis 200°C) des Heizriemens und -rollers zu halten, wird die Wärmekapazität des Heizriemens und -rollers größer gemacht als die der Oberflächenkunststoffschicht auf dem zwischenliegenden Übertragungsmedium.

[0084] Mit dieser Anordnung kann die Wärmekapazität der gesamten Vorrichtung reduziert werden, was zu verringerter Wärmezufuhr und erhöhten Oberflächentemperaturen führt. Zudem führt die reduzierte Wärmekapazität zu verbesserter Kühlleistung nachdem die geschmolzenen Tonerpartikel auf ein Druckmedium übertragen wurden, wie zum Beispiel Papier, wobei die Möglichkeit des unnötigen Erwärmens des lichtleitenden Medium beseitigt wird. Es ist wünschenswert, dass die Dicke der Oberflächenschicht so dünn als zulässig sei hinsichtlich der Festigkeit, vorzugsweise 30 bis ungefähr 150 μm , um spontane Heizleistung und Leistungsverbrauch zu verbessern.

[0085] Wenn der vorher genannte feste Gummi für die elastische Materialschicht verwendet wird, kann Fluorinkunststoff oder Fluorrosilicongummi als die Oberflächenschicht direkt auf der elastischen Materialschicht gebildet werden durch Sprühen flüssiger Fluorinkunststoffe auf die Trommel, auf der die elastische Materialschicht gebildet wird. Dies erleichtert den Herstellvorgang.

[0086] Wenn ein poröses Material für die elastische Materialschicht verwendet wird, ist es schwierig, die Oberflächenschicht direkt auf die poröse Oberfläche der elastischen Materialschicht zu sprühen. Um damit zurechtzukommen, kann eine 10 bis ungefähr 50 μm dicke Schicht des Fluorinkunststoffs als die Oberflächenschicht auf die poröse elastische Materialschicht gewickelt werden.

[0087] Also kann eine 10 bis ungefähr 50 μm dicke Schicht von wärmebeständigem und elektrisch leitendem Polyimid (Du Pont's elektrisch leitendes Kapton, z.B. 400 μm), auf das Fluorsilicongummi (Shin-Etsu Chemical's FE61, 30 μm) aufgebracht ist, verwendet werden als die Oberflächenschicht, wie in [Fig. 16](#) gezeigt. Wenn ein ungefähr 1,5 mm dicker elektrisch leitender Silikonschwamm (10^3 bis 10^4 $\Omega\cdot\text{cm}$) für die elastische Materialschicht verwendet wird, wobei die Oberflächenschicht ungefähr 70 μm dick ist, kommt das zwischenliegende Übertragungsmedium in Anlage mit dem lichtleitenden Medium bei dem primären Übertrag mit einem begrenzten Betrag von ungefähr 0,1 mm. In diesem Fall wirkt es als ein elastischer Körper aufgrund der Elastizität von Schwamm und Fluorsilicongummi. Wenn die Oberflächenschicht mit dem Heizriemen und der Druckrolle in Anlage kommt, gibt die Schwammschicht bis zu einem ausreichenden Grad nach und geeigneter Druck kann ausgeübt werden aufgrund der Steifigkeit der Aluminiumrolle. Zudem ist die Oberflächenschicht weniger Dehnung und Zusammendrücken aufgrund

der Verwendung von Polyimid ausgesetzt, so dass sich weniger Variationen in dem Bild und weniger Verzerrung der Bildqualität ergeben.

[0088] Es ist wünschenswert, dass der Anlagebereich, das heißt die Eintauchtiefe zwischen dem zwischenliegenden Übertragungsmedium und dem lichtleitenden Medium größer gemacht wird, um stabile Anlage mit einem kleinen Druck zwischen dem zwischenliegenden Übertragungsmedium und dem lichtleitenden Medium durch Erhöhung des Krümmungsradius von beiden zu gewährleisten. Wie in [Fig. 14](#) gezeigt können die Anschlagflansche koaxial auf beiden Seiten des zwischenliegenden Übertragungsmediums vorgesehen sein, um die Verschiebung des zwischenliegenden Übertragungsmediums auf ein vorbestimmtes Niveau zu begrenzen. Diese Anschlagflansche sind vorgesehen, um den Abstand zwischen dem zwischenliegenden Übertragungsmedium und dem lichtleitenden Medium auf einem konstanten Niveau zu halten und müssen aus einem isolierenden Material hergestellt sein. Die Anschlagflansche können zum Beispiel aus einem isolierenden Kunststoff hergestellt sein oder aus einer isolierenden Kunststoffschicht, die auf der Oberfläche eines metallischen Materials gebildet ist, um Genauigkeit zu gewährleisten. Durch Verwenden solcher Anschlagflansche kann das zwischenliegende Übertragungsmedium, wenn es gegen das lichtleitende Medium anliegt, den Eintauchdruck zwischen beiden auf einem optimalen Niveau erhalten.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0089] Wie oben beschrieben ermöglicht es die Erfindung, eine elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung zu schaffen, die einen nicht flüchtigen, hochviskosen, hochkonzentrierten, flüssigen Toner verwendet und ein dazwischen angeordnetes Übertragungsmedium, auf das ein Toner, der auf das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) übertragen ist, effizient erwärmt und geschmolzen werden kann, ohne Wärmewirkungen auf ein lichtleitendes Medium zu verursachen.

Patentansprüche

1. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung, die als einen flüssigen Entwickler einen nicht flüchtigen, hochviskosen, hochkonzentrierten, flüssigen Toner verwendet mit einem Bildträger (10), auf dem ein elektrostatisches, latentes Bild gebildet wird, einer Auftrageinrichtung für eine Vornäss-Lösung zum Aufbringen einer Lage einer vornässenden Lösung auf den Bildträger (10), einer Entwicklungseinrichtung (14) zur Zufuhr eines flüssigen Toners als einer flüssigen Entwicklerlösung zu dem Bildträger (10) durch in Anlage kommen mit dem Bildträger (10) und veranlassen der Tonerparti-

kel sich auf dem Bildträger (10) zu lagern entsprechend einem elektrischen Feld, das zwischen der Entwicklungseinrichtung (14) und dem Bildträger (10) gebildet ist,

einem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15), auf das die Tonerpartikel, die auf dem Bildträger (10) gelagert sind, übertragen werden entsprechend dem elektrischen Feld, das zwischen dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15) und dem Bildträger (10) gebildet ist, einer Druckrolle (19) für den Transport eines Druckmediums während das Druckmedium auf das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) gedrückt wird, wenn die Druckrolle (19) sich dreht in Anlage an dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15),

dadurch gekennzeichnet, dass ein Mechanismus vorgesehen ist, der eine Vorwärm-einrichtung (18) dazu veranlasst nur dann in Anlage zu kommen mit dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15), wenn es erforderlich ist, um lokal die Oberfläche des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums (15) an einer Stelle zu erwärmen, vor der das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) in Anlage kommt mit der Druckrolle (19).

2. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kühleinrichtung zum Kühlen der Oberfläche des dazwischen angeordnete Übertragungsmediums (15) vorgesehen ist an einer Stelle hinter der das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) in Anlage gekommen ist mit der Druckrolle (19).

3. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung eine Rolle umfasst, die anliegt an dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15).

4. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung eine Heizrolle (20) umfasst, die darin eine Heizquelle aufweist; wobei eine Spannung an die Heizrolle angelegt ist mit der selben Polung wie die Polung der statischen Ladung an den Tonerpartikeln mit Bezug auf das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15), um zu verhindern, dass die Tonerpartikel sich auf die Heizrolle begeben.

5. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Heizrolle (20) beschichtet ist mit einem halbleitenden Beschichtungsmaterial (24), wobei dieses Beschichtungsmaterial (24) eine Dicke von 10–100 µm und eine Volumenresistivität von 10^8 – 10^{12} Ω·cm hat.

6. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lösung mit Silikonöl als Trägerlösung, die 5–30% an Feststoffen enthält, verwendet wird als der flüssige Toner, wobei das Tonerbild, das elektrostatisch übertragen wird auf das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15), 1–20 µm dick ist und die an die Heizrolle (20) angelegte Spannung einige bis einige Hundert Kilovolt hoch ist mit Bezug auf das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15).

7. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Material, das ein spezifisches chemisches Element oder Gruppe enthält mit einer Affinität zu der Trägerlösung, verwendet wird als das Beschichtungsmaterial (24), um die Wirkung des Eliminierens des Trägers während dem Heizen zu verbessern.

8. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine hitzebeständige Lamelle (22) vorgesehen ist zum Abdecken der Trägerlösung durch in Anlage kommen mit der Heizrolle (20), und eine Rolle (21) vorgesehen ist mit einem Vliesstoff-Element, das in Anlage kommt an der Heizrolle (20) an einer Stelle vor der hitzebeständigen Lamelle (22) in Richtung der Drehung der Heizrolle (20).

9. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwärmeinrichtung (18) eine Vielzahl von Rollen umfasst, von denen mindestens eine von innen gewärmt wird, und ein Riemen, der von den Rollen angetrieben wird, um sich zu drehen während er in Anlage ist an dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15).

10. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Grundmaterial des Riemens ein Metall umfasst.

11. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Riemen eine hitzebeständige elastische Schicht auf seiner Oberfläche aufweist.

12. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Riemen von der selben Antriebseinheit angetrieben wird wie die für das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15).

13. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass der Riemen angetrieben wird von drei Rollen, von denen eine Rolle, die nahe an der Druckrolle (19) angeordnet ist und in der Nähe der Oberfläche des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums (15), hergestellt ist mit einem kleineren Durchmesser als dem Durchmesser der anderen Rollen.

14. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Riemen in Anlage gebracht ist mit dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15) mit der selben Geschwindigkeit.

15. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Heizquelle einen stationären Wärmeblock umfasst, der gleitend in Anlage gebracht ist mit der Rückseite des Wärmeriemens.

16. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt des stationären Wärmeblocks, an dem der stationäre Wärmeblock in Anlage gebracht ist mit dem Wärmeriemen als eine konkave gekrümmte Oberfläche gebildet ist mit einer Krümmung, die gleich ist oder etwas größer als die Krümmung des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums (15).

17. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Heizquelle eine Heizrolle umfasst, die gedreht wird, wenn die Heizrolle angetrieben wird in Anlage mit der Rückseite des bauchigen Abschnitts des Heizriemens.

18. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Heizquelle eine Strahlungs-Heizquelle umfasst, wie zum Beispiel eine Halogenlampe, die dem Heizriemen berührungsfrei thermische Energie zuführt.

19. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungs-Heizquelle so ist, dass ein Reflektor vorgesehen ist, um die Strahlungswärme zu bündeln, und die Rückseite des Heizriemens schwarz ist mit einer hitzebeständigen Farbe, etc., um die Energieabsorption zu erleichtern.

20. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nassentwicklung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass Riemenspannrollen zum Antrieb des Riemens auf das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) gedrückt werden mit einem Druck, der so weich ist, dass ein Bild nicht zusammenbricht, und eine Spannrolle in dem Toner-

schmelz- und -übertragungsteil an dem Abschlussteil des Anlagebereichs des Heizriemens auf den Heizriemen gedrückt wird mit einer etwas größeren Kraft.

21. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Spannrollen unabhängig einen Druck ausüben auf das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) über unabhängige Druckmechanismen, die unabhängig sind von einem Riemenanlage/-rückzugmechanismus.

22. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß einem der Ansprüche 20 und 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizriemen, der angetrieben ist von einer Riemenspannrolle in dem Tonerschmelz- und -übertragungsteil, in enger Anlage ist mit dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15).

23. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) einen Riemen umfasst, der von einer Vielzahl von Rollen angetrieben wird, und die Oberfläche des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums (15) örtlich erwärmt ist von einer Heizrolle von der Rückseite des Riemens.

24. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Riemen ein Material aufweist mit einer hohen thermischen Konduktivität, wie zum Beispiel Kupfer oder Aluminium.

25. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung zum Steuern der Wärmemenge der Heizeinrichtung entsprechend von Information über die Menge an Toner, die abgelagert ist auf dem dazwischen angeordneten Übertragungsmedium (15).

26. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das dazwischen angeordnete Übertragungsmedium (15) eine metallische Trommel umfasst, eine elektrisch leitende, hitzebeständige, elastische Materialschicht und eine Oberflächenschicht mit elektrischer Leitfähigkeit, Hitzebeständigkeit und Lösbarkeit auf der Oberfläche der metallischen Trommel.

27. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Materialschicht einen soliden Gummi mit niedriger Elastizität umfasst.

28. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 26, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die elastische Materialschicht ein elektrisch leitendes, poröses Material umfasst.

29. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Oberflächenschicht einen elektrisch leitenden Fluorkunststoff oder Fluor-Silikon Gummi umfasst.

30. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch leitenden Fluorkunststoff oder Fluor-Silikon Gummi aufgebracht ist auf der elastischen Materialschicht durch Sprühen der davon verflüssigten Form.

31. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß einem der Ansprüche 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtform des elektrisch leitenden Fluorkunststoff oder Fluor-Silikon Gummis gewickelt ist auf die elastische Materialschicht.

32. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Materialschicht einen elektrisch leitenden Silikonschwamm umfasst und die Oberflächenschicht gebildet ist durch Beschichten einer elektrisch leitenden Polyimideschicht mit Fluor-Silikon-Gummi.

33. Elektrophotographische Vorrichtung mit Nasentwicklung gemäß Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass Anschlagflansche zur Begrenzung der Relativbewegung des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums (15) zu dem lichtleitenden Medium vorgesehen sind an beiden Seiten des dazwischen angeordneten Übertragungsmediums (15).

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

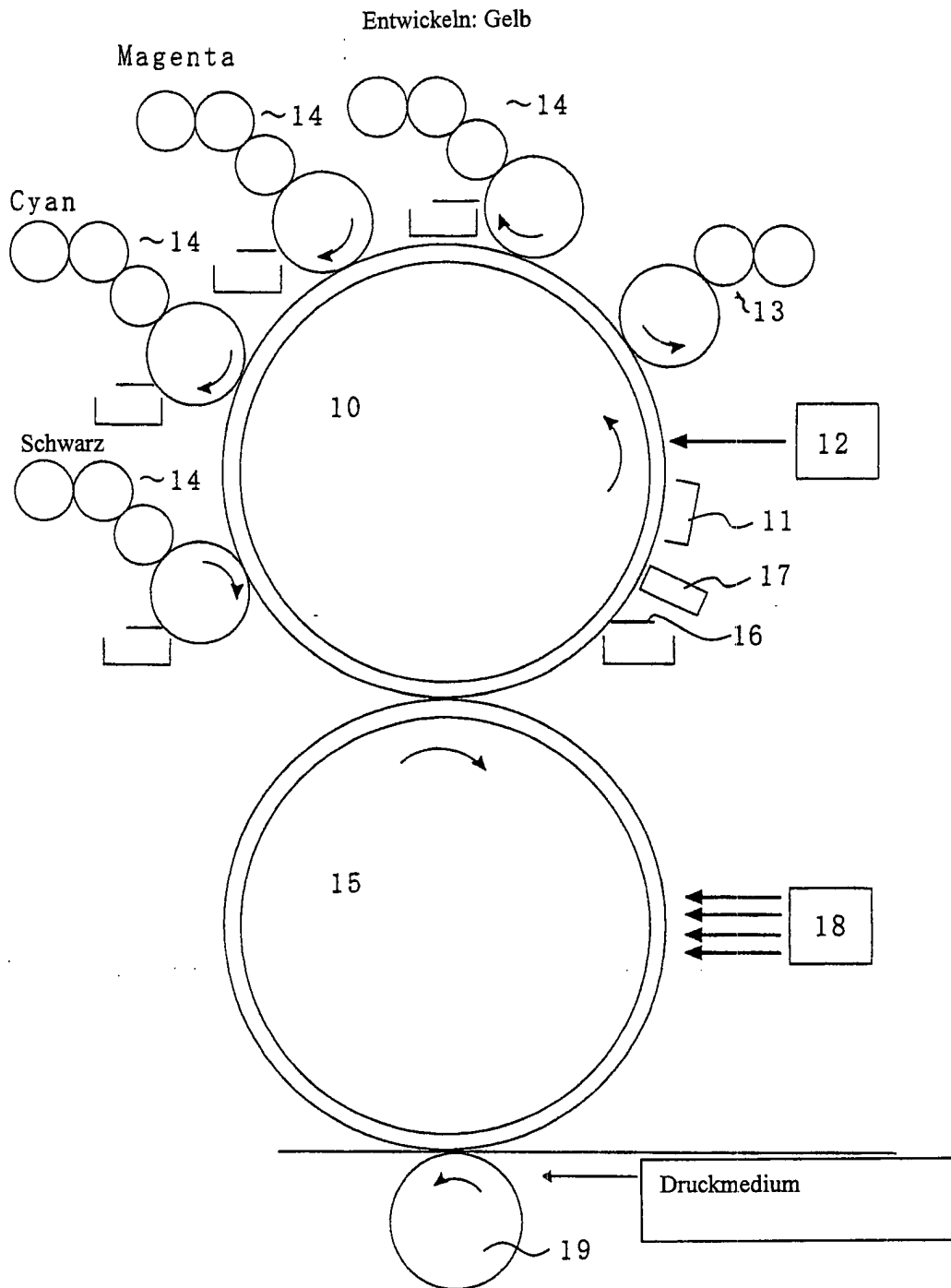


Fig. 2

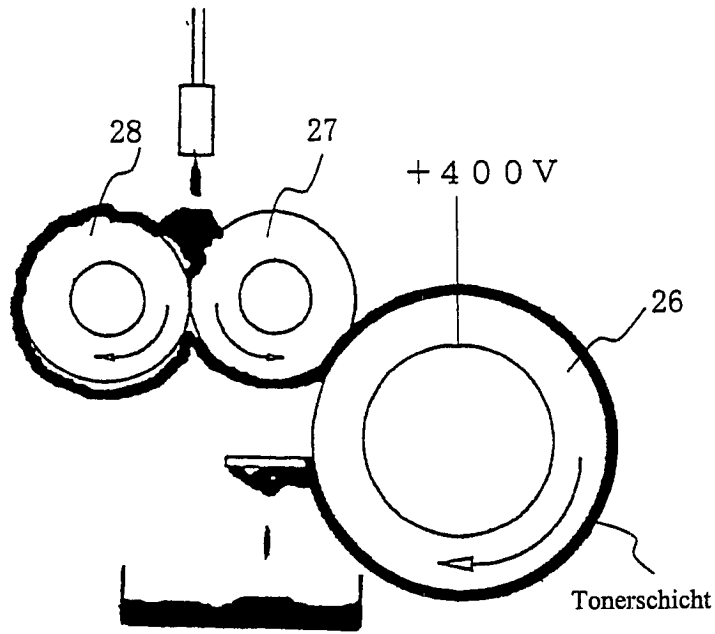


Fig. 3

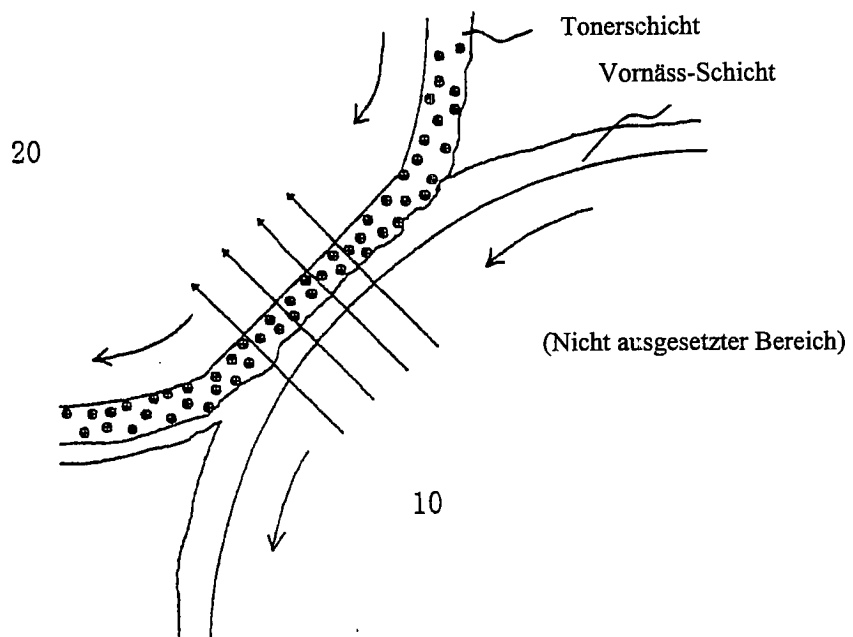


Fig. 4

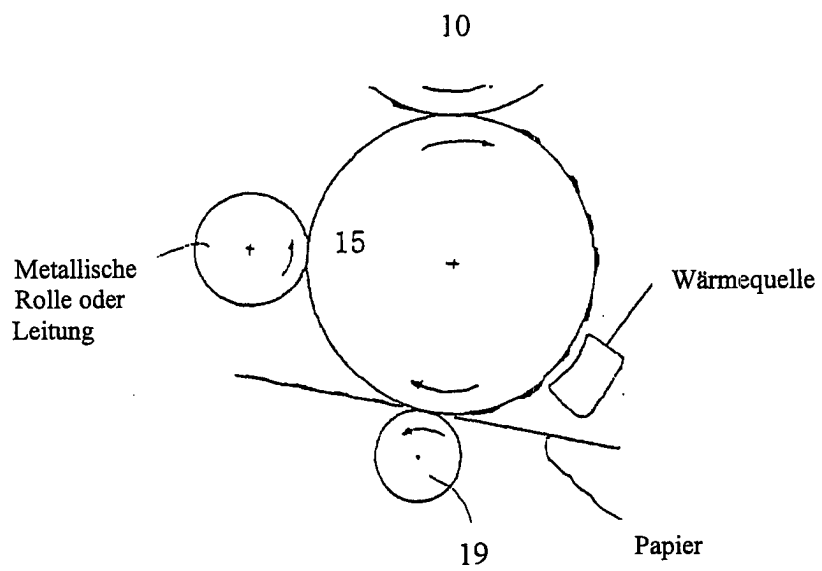


Fig. 5

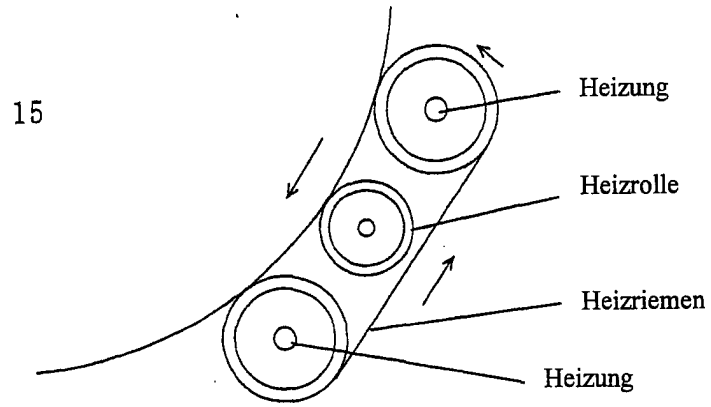


Fig. 6

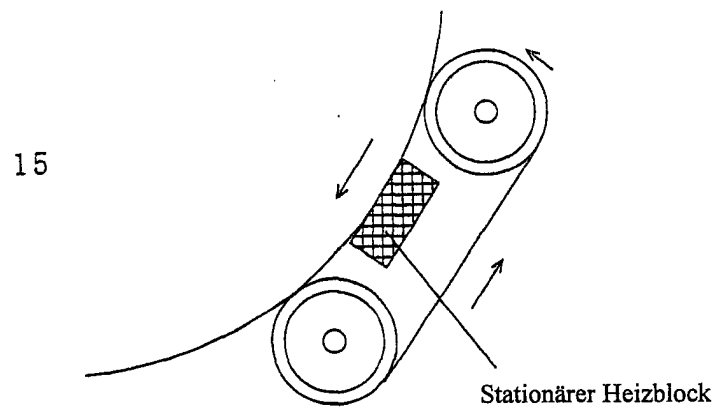


Fig. 7

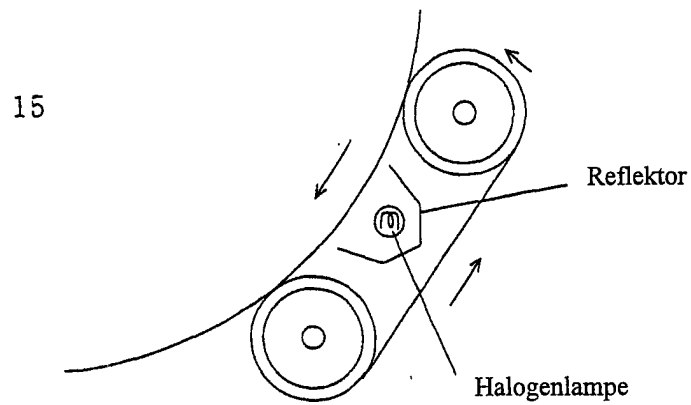


Fig. 8

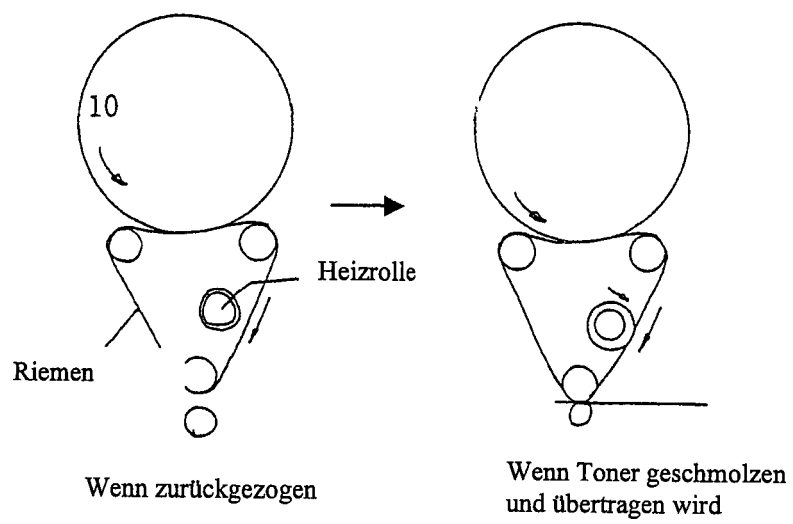


Fig. 9

Wenn Heizriemen zurückgezogen ist

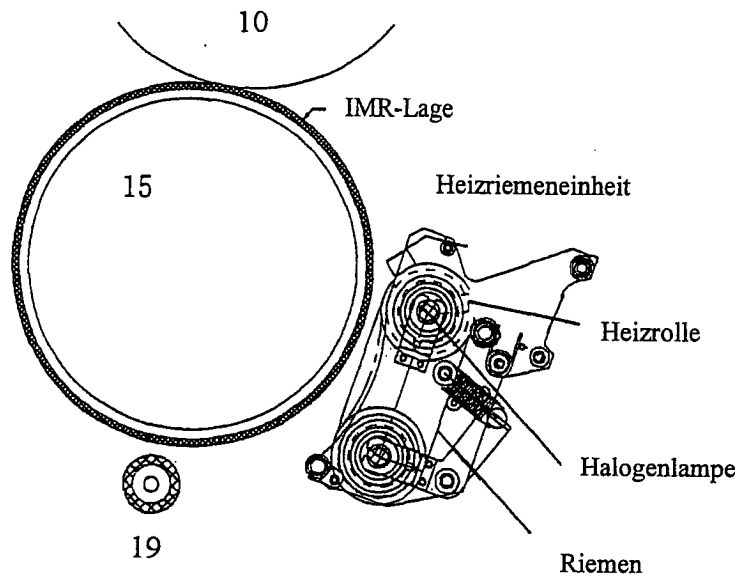


Fig. 10

Wenn Heizriemen anliegt am IMR

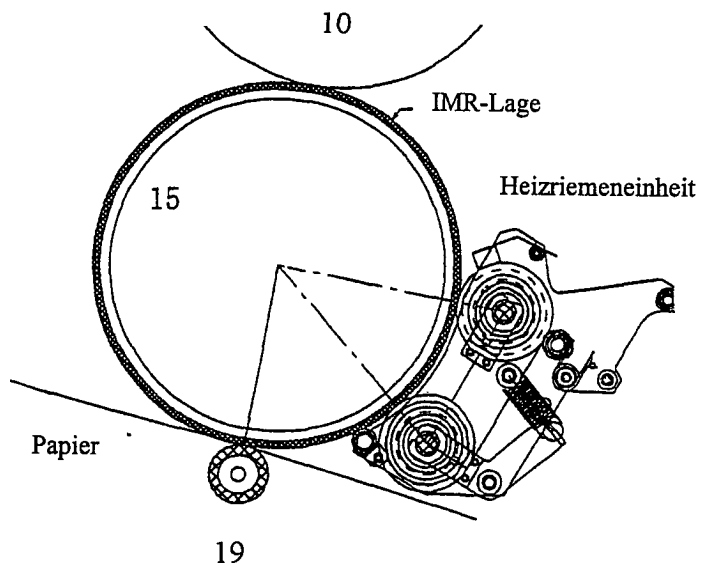


Fig. 11

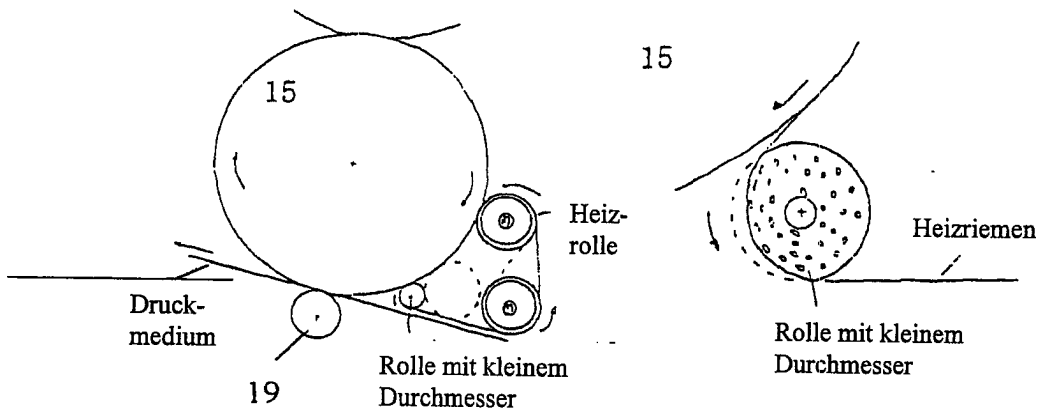


Fig. 12

Stand der Technik

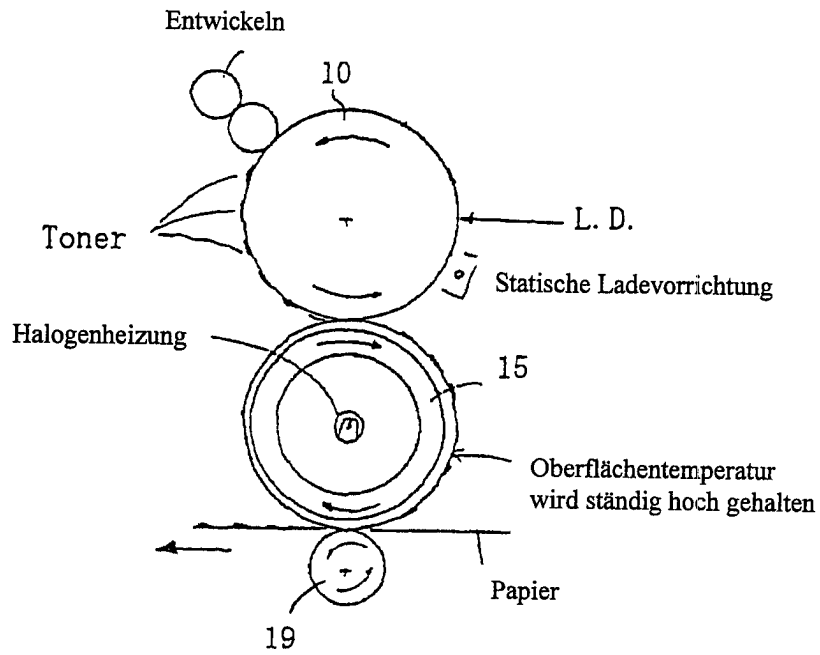


Fig. 13

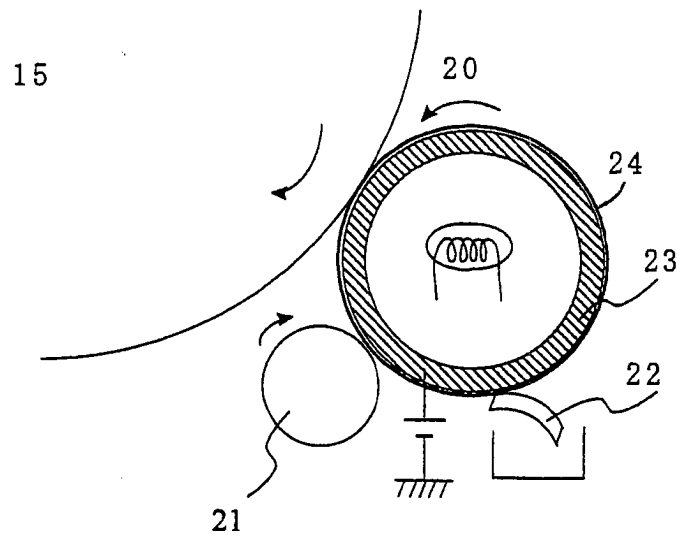


Fig. 14

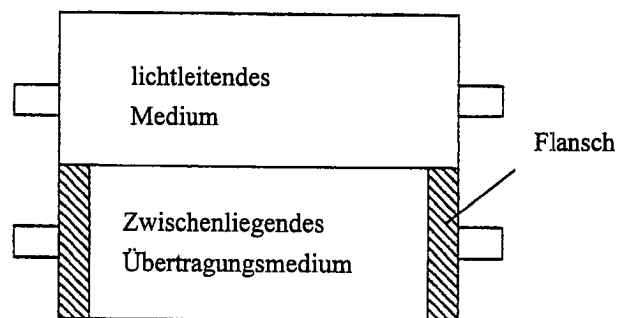


Fig. 15

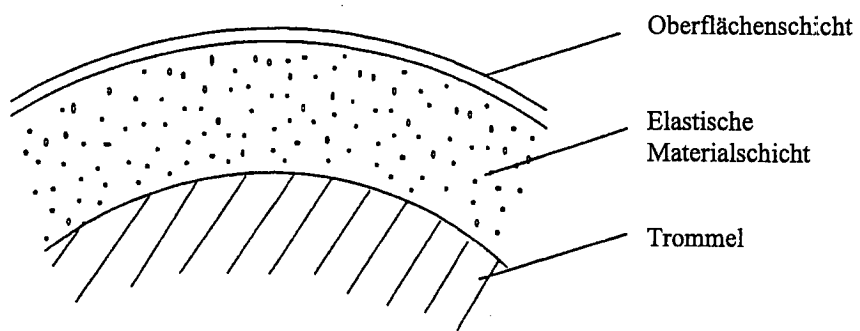


Fig. 16

