

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3577458号  
(P3577458)

(45) 発行日 平成16年10月13日(2004.10.13)

(24) 登録日 平成16年7月16日(2004.7.16)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>

F 1

G 03 G 15/10

G 03 G 15/10

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-333923 (P2000-333923)  
 (22) 出願日 平成12年10月31日 (2000.10.31)  
 (65) 公開番号 特開2002-139917 (P2002-139917A)  
 (43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)  
 審査請求日 平成15年2月10日 (2003.2.10)

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100081732  
 弁理士 大胡 典夫  
 (74) 代理人 100075683  
 弁理士 竹花 喜久男  
 (74) 代理人 100084515  
 弁理士 宇治 弘  
 (72) 発明者 横田 泰宏  
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝 研究開発センター内  
 審査官 神 悅彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】湿式電子写真装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

静電潜像保持体と、前記潜像保持体上に静電潜像を形成し前記静電潜像をキャリア液およびこのキャリア液中に分散したトナー粒子を備えた液体現像剤で現像する画像形成装置と、

前記静電潜像保持体及び画像形成装置を収容する筐体と、

この筐体内で揮発して発生したキャリア液揮発成分を除去するキャリア液除去装置とを有する湿式電子写真装置において、

前記キャリア液除去装置は、前記キャリア液揮発成分を含有する気体中にサイクロデキストリン水溶液を除去剤として散布する霧化器を具備することを特徴とする湿式電子写真装置。

## 【請求項2】

前記キャリア液除去装置は、

前記キャリア液揮発成分を含有する気体を導入する導入口および、前記キャリア液揮発成分を除去した残存ガスを排出する排出口を有する除去容器と、

前記吸引口および前記排出口に配置された気相分離フィルターと、

前記除去容器内にサイクロデキストリン水溶液を散布する前記霧化器とを有することを特徴とする請求項1記載の湿式電子写真装置。

## 【請求項3】

前記除去容器の底部に前記サイクロデキストリン水溶液を貯蔵し、超音波振動子からなる

前記霧化器を前記サイクロデキストリン水溶液中に配置したことを特徴とする請求項 2 記載の湿式電子写真装置。

【請求項 4】

静電潜像保持体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をキャリア液およびこのキャリア液中に分散したトナー粒子を備えた液体現像剤で現像する画像形成装置と、前記静電潜像保持体及び前記画像形成装置を収容する筐体と、前記キャリア液が揮発して発生したキャリア液揮発成分を前記筐体内から除去するキャリア液除去装置とを有する湿式電子写真装置において、

前記キャリア液除去装置は、

前記混合気体を導入する導入口および、前記キャリア液揮発成分を除去した残存ガスを排出する排出口を有する除去容器と、

この除去容器内に、前記キャリア液と接触して固体状の包接化合物を生成するサイクロデキストリンを含有する水溶液を散布する霧化器と、

前記液除去容器内で回収した未反応の前記サイクロデキストリン水溶液を固体成分から分離する分離手段と、

前記分離手段によって分離された水溶液を前記霧化器に循環して再散布することを特徴とする湿式電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、湿式電子写真装置に係わり、特に揮発したキャリア液を回収・除去するキャリア液除去装置を具備する湿式電子写真装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液体現像剤を用いた電子写真装置は、乾式電子写真装置では実現できない利点を有しており、近年その価値が見直されつつある。例えば、液体現像剤はキャリア液中にトナー粒子を分散させたものであるために、サブミクロンサイズの極めて微細なトナー粒子を用いることができるため高画質を実現できること、少量のトナー粒子で十分な画像濃度が得られるため経済的であるうえに印刷（例えばオフセット印刷）並みの質感を実現できること、比較的低温でトナー粒子を用紙に定着出来るため省エネルギーを実現できること、などが乾式に対する湿式電子写真の主な利点である。

【0003】

一方、従来の液体現像剤による湿式電子写真技術にはいくつかの本質的な問題点が含まれており、そのために長い間乾式技術の独壇場を許してきた。

【0004】

例えば、前述したキャリア液として、高抵抗ないしは絶縁性の液体を使用しなければならず、キャリア液として石油系溶剤を用いなければならなかった。この石油系溶剤は揮発性が高く、また臭気を放つために、オフィスなどの居室での用途が実現されなかった。

【0005】

揮発性の高いキャリア液の処理としては、従来から種々行われてあり、例えば、特開昭48-82835号公報では筐体内部のキャリア液蒸気を吸引して液化回収を行い、キャリア液蒸気が筐体外部へ放出するのを抑制している。しかし、冷却によってキャリア液蒸気を液化して回収する手法を採用しており、この場合、キャリア液を冷却するためにはキャリア液蒸気と混合している水蒸気なども同時に冷却しなければならないため、キャリア液蒸気の回収効率が悪い。また、液化する方法以外にも、キャリア液蒸気を活性炭などの捕集剤に吸着させることで回収する方法もあるが、活性炭は初期の極短期間回収特性は良好であるが、その期間を経過した後は、回収特性が急激に低下し、安定してキャリア液蒸気を回収することが困難であったり、また、活性炭を捕集剤として使用した場合キャリア液の回収量が視覚的に分からぬために、捕集剤の交換の目安がつきにくいという問題があった。

10

20

30

40

50

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

上述したように、従来の湿式電子写真装置では、例えば活性炭などの除去剤を用いてキャリア液揮発成分の回収除去を行っていたが、活性炭はキャリア液揮発成分の回収能の低下が視覚的に分からぬという問題があった。

**【0007】**

本発明はこのような問題に鑑みて為されたものであり、除去剤の交換の目安を容易に判断できるキャリア液除去装置を備えた湿式電子写真装置を提供することを目的とする。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

本発明の湿式電子写真装置は、静電潜像保持体と、前記潜像保持体上に静電潜像を形成し前記静電潜像をキャリア液およびこのキャリア液中に分散したトナー粒子を備えた液体現像剤で現像する画像形成装置と、前記静電潜像保持体及び画像形成装置を収容する筐体と、この筐体内で揮発して発生したキャリア液揮発成分を除去するキャリア液除去装置とを有する湿式電子写真装置において、前記キャリア液除去装置は、前記キャリア液揮発成分を含有する気体中にサイクロデキストリン水溶液を除去剤として散布する霧化器を具備することを特徴とする。

**【0009】**

前記キャリア液除去装置は、前記キャリア液揮発成分を含有する気体を導入する導入口および、前記キャリア液揮発成分を除去した残存ガスを排出する排出口を有する除去容器と、前記吸引口および前記排出口に配置された気相分離フィルターと、前記除去容器内にサイクロデキストリン水溶液を散布する前記霧化器とを有する。

**【0010】**

前記除去容器の底部に前記サイクロデキストリン水溶液を貯蔵し、超音波振動子からなる前記霧化器を前記サイクロデキストリン水溶液中に配置することができる。

**【0011】**

本発明の湿式電子写真装置は、静電潜像保持体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をキャリア液およびこのキャリア液中に分散したトナー粒子を備えた液体現像剤で現像する画像形成装置と、前記静電潜像保持体及び前記画像形成装置を収容する筐体と、前記キャリア液が揮発して発生したキャリア液揮発成分を前記筐体内から除去するキャリア液除去装置とを有する湿式電子写真装置において、前記キャリア液除去装置は、前記混合気体を導入する導入口および、前記キャリア液揮発成分を除去した残存ガスを排出する排出口を有する除去容器と、この除去容器内に、前記キャリア液と接触して固体状の包接化合物を生成するサイクロデキストリンを含有する水溶液を散布する霧化器と、前記除去容器内で回収した未反応の前記サイクロデキストリン水溶液を固体成分から分離する分離手段と、前記分離手段によって分離された水溶液を前記霧化器に循環して再散布することを特徴とする。

**【0012】****【発明の実施の形態】**

図1に本発明の第1の実施形態を示す。図1は、筐体21の内部に画像形成装置とキャリア液除去装置を収納した湿式電子写真の構成図を示している。

**【0013】**

まず、画像形成装置について説明する。

**【0014】**

潜像保持体1は、導電性基体の上有機系もしくはアモルファスシリコン系の感光層を設けた感光体ドラムである。この潜像保持体1は周知のコロナ帯電器もしくはスコロトロン帶電器2-1によって均一に帯電された後、画像変調されたレーザビームによる露光3-1を受け、表面に静電潜像が形成される。しかる後に、液体現像剤を収納する現像装置4-1によって静電潜像の可視像化が行われる。静電潜像に付着した液体現像剤もしくはトナーは、そのまま転写工程に至り、転写装置5によって用紙に転写されても良いが、ここ

10

20

30

40

50

では引き続き第2帯電器2-2と第2レーザ露光3-2で第2の静電潜像を形成し、第1の現像装置4-1に収納されている液体現像剤とは異なる色の第2の現像剤を収納する第2現像装置4-2によってこれを現像する。従って、第2現像の後には、潜像保持体1上には2色のトナー像が形成されている。同様にして、第3、第4の現像が行われ、潜像保持体1にはフルカラーのトナー像が形成される。このトナー像は、転写装置5によって用紙に転写されるが、その際には直接用紙に転写しても良いし、図1に例示するように中間転写媒体6を介して用紙10に転写しても良い。潜像保持体1から中間転写媒体6への転写、および中間転写媒体6から用紙10への転写においては、いずれも電界による転写かもしくは圧力(及び熱)による転写のいずれかを用いることが出来る。液体現像剤は一般に室温で用紙に定着できるものも多いが、加圧ローラ7などを加熱して、熱による定着を行っても良い。

#### 【0015】

前記液体現像剤は、キャリア液とトナー粒子とを具備している。トナー粒子は平均粒径が1μm程度、あるいはそれ以下であり、樹脂成分と着色剤成分とを含有した荷電粒子である。キャリア液はトナー粒子の分散媒であり、絶縁性で有機性の液体が使用される。通常アイソパーソン、ノルパー12(いずれも商品名:エクソン化学社製)などの石油系絶縁性溶剤を使用する。

#### 【0016】

このように液体現像剤を使用した場合、サブミクロンサイズの極めて微細なトナー粒子を用いることができるため高画質を実現できること、少量のトナー粒子で十分な画像濃度が得られるため経済的であるうえに印刷(例えばオフセット印刷)並みの質感を実現できること、比較的低温でトナー粒子を用紙に定着出来るため省エネルギーを実現できることなどの利点がある。

#### 【0017】

一方、前述したようなキャリア液は、一般に、機体内の液体現像剤が存在するあらゆる場所で自然揮発により気化して蒸気が発生する。さらに、図1の潜像保持体1上、あるいは中間転写媒体6上、あるいは加圧ローラ7上、あるいは用紙10上から液体現像剤のキャリア液を熱によって蒸発させ除去しようとすれば、筐体21内にキャリア液揮発成分が相当量発生し、筐体内部に存在する空気と混合して飽和蒸気圧あるいはそれに近い濃度まで達するおそれがあり、例えば紙詰まりなど筐体21を開放する時などにキャリア液揮発成分を含む混合ガスが筐体外部へ放出させないために、キャリア液揮発成分を回収するキャリア液除去装置を筐体21内に設置している。

#### 【0018】

次に、このキャリア液除去装置について説明する。

#### 【0019】

除去容器12は、筐体内部の混合ガスを導入する導入口12aと、除去容器12内の混合ガスを排出する排出口12bとを具備している。導入口12aは、中間転写媒体6近傍、加圧ローラ7近傍あるいは用紙10近傍などキャリア液揮発成分濃度が高くなる場所に開口を有することでキャリア液揮発成分の回収効率を高めることができる。また排出口は図1に示すように筐体21外部に接続するように設けても良いし、筐体内部に排出する構成としてもよい。

#### 【0020】

また、図1においては排出口12bにファン、プロアあるいはポンプなどの吸引装置を配置することで、混合ガスを吸引口12aから混合ガスを吸引し、排出口12bから排出する構成としてある。また、吸引口12a、排出口12bは必要に応じそれぞれ複数個設けても良い。

#### 【0021】

さらに、導入口12aおよび排出口12bにはそれぞれ気相分離フィルター15, 16が配置されており、キャリア液揮発成分や空気などの気相は気相分離フィルター15, 16を通過し、後述する、サイクロデキストリン水溶液や水などの液体、包接化合物などの固

10

20

30

40

50

体は気相分離フィルター 15, 16 によって除去容器 12 内に留まる構造になっている。

【0022】

一方、本第 1 の実施形態においては、図示するように、除去容器 12 の底部にはキャリア液揮発成分を捕集する除去剤としてのサイクロデキストリン水溶液が収納されており、このサイクロデキストリン水溶液中に霧化器である超音波振動子 13 が配置されている。

【0023】

ここで、サイクロデキストリンについて説明する。サイクロデキストリンは環状の分子構造をしており、疎水性材料（石油系溶剤など）と接触するとその材料分子を環状の分子構造内に包接し、包接化合物を形成する。サイクロデキストリン自体は水に対して可溶性であるのに対し、包接化合物となると難溶性を示すため、サイクロデキストリン水溶液中に 10 おいて、包接化合物は白色の沈殿物となり、サイクロデキストリン水溶液と分離する。

【0024】

このようなサイクロデキストリン水溶液は、超音波振動子 13 などの霧化器によって除去容器 12 内に散布されると、導入口 12a から導入されたキャリア液揮発成分との接触面積が大きくなる。サイクロデキストリン水溶液がキャリア液に接触すると反応し、包接化合物（固体）と水との 2 相になり、その自重で除去容器 12 底部に収納されたサイクロデキストリン水溶液中に落下し沈殿するか、気相分離フィルター 15 によって捕集される。すなわち除去容器内においてキャリア液揮発成分は捕集される。一方、混合ガス中からキャリア液揮発成分を除去した残留ガス（通常は空気）は、気相分離フィルターを通過し、筐体 21 の外部へ排出される。

20

【0025】

このようにして、混合ガス中からキャリア液揮発成分を除去することが可能になる。

【0026】

次に、継続的にキャリア液揮発成分の除去を行った場合について説明する。

【0027】

散布されたうちの未反応のサイクロデキストリン水溶液、および一部の反応生成された包接化合物（および水）は、導入口 12a から排出口 12b へ向かう混合ガス流によって、排出口 12b に配置された気相分離フィルター 15 に捕集され、その自重によって下方に向かって流れ落ちる。例えば排出口 12b に除去容器 12 に向かって勾配を設けるなどして、捕集されたサイクロデキストリン水溶液、包接化合物および水を、除去容器 12 に戻す。その結果、超音波振動子によるサイクロデキストリン水溶液の散布を継続すると、除去容器 12 の底部には、初期状態に比べ濃度の低下したサイクロデキストリン水溶液と、この水溶液中に沈殿する包接化合物が貯蔵された状態となる。

30

【0028】

この状態で超音波振動子を駆動させると、液体であるサイクロデキストリン水溶液のみが霧化して再散布され、キャリア液揮発成分の捕集に使用される。

【0029】

したがって、継続的にキャリア液揮発成分の除去を行うと活性炭などと同様に、サイクロデキストリン水溶液もキャリア液揮発成分の除去機能が低下し、所定量のキャリア液揮発成分を捕集した時点で交換が必要となる。

40

【0030】

活性炭でキャリア液揮発成分を捕集した場合、キャリア液揮発成分の除去前後において視覚的な変化は見られないが、サイクロデキストリン水溶液でキャリア液揮発成分を捕集した場合、前述したように包接化合物が白色であるため、サイクロデキストリン水溶液が白濁する。その白濁度合いによってキャリア液揮発成分の機能低下度合いを判断することが可能であり、所定の白色度合いになったときに、サイクロデキストリン水溶液を新たなものに入れ替えればよい。

【0031】

図 1 に示すように、サイクロデキストリン水溶液を超音波振動子で散布する場合、超音波振動子の正面（超音波を発振させる面）とサイクロデキストリン水溶液の液面との距離を

50

10 mm ~ 30 mm 程度にすることが好ましい。この範囲を外れると、超音波振動子から発振される超音波の周波数や強度、サイクロデキストリン水溶液の粘度（濃度）によって多少異なるが、サイクロデキストリン水溶液を霧化することができなくなる恐れがある。

#### 【0032】

また、超音波振動子で散布を行う場合、サイクロデキストリン水溶液の濃度は 5 ~ 20 wt % 程度にすることが好ましい。サイクロデキストリン水溶液の濃度が 20 wt % を超えると粘度が高くなり、霧化することができなくなる恐れがあり、5 wt % に満たないとキャリア液揮発成分を十分に捕集することができなくなる。

#### 【0033】

また、サイクロデキストリン水溶液中には、防腐剤などの他の添加物を添加することも可能であるし、サイクロデキストリン水溶液の水温を挙げることによって粘度も低下させることができ可能であると同時に細菌などの発生を防ぐことも可能である。

#### 【0034】

図2は第1の実施形態の変形例を示す湿式電子写真装置の概略構成図である。

#### 【0035】

図2の湿式電子写真装置は、気相分離フィルター15あるいは16に水を供給するための給水口18および、供給された水を排出する排水口17が形成されている点で図1に示したものと異なる。

#### 【0036】

気相分離フィルター16を長期間使用すると、包接化合物などが一部付着しフィルターの目詰まりが起こる恐れがあるが、給水口18から給水することで、水流によって付着した包接化合物を排水口17から排出し、フィルター16の水洗を行うことが可能となる。この水洗は、例えばサイクロデキストリン水溶液の交換時に行えばよい。

#### 【0037】

図3は、第1の実施形態の第2の変形例を示す図であり、除去容器12の拡大図である。

#### 【0038】

図3においては除去容器12底部の両端部に凹部が設けられており、凹部間に傾斜が設けられている（図では右下がりの傾斜）。また、超音波振動子は傾斜の高い側（図では左側）に設けられた凹部に配置されている。

#### 【0039】

このような構成にすると、包接化合物は傾斜下端部側に配置された凹部に堆積する。すなわち、超音波振動子13によって攪拌され、分散されたサイクロデキストリン水溶液中の包接化合物が沈殿すると、傾斜を伝って傾斜下端部側に配置された凹部に集まる。傾斜下端では超音波振動子から発振された超音波の音圧が小さいので、一度傾斜下端部に堆積した包接化合物は超音波振動子を駆動しても沈殿した状態である。

#### 【0040】

前述したように超音波振動子による霧化はサイクロデキストリン水溶液の粘度が高まると困難になるが、このようにすることで、包接化合物によるサイクロデキストリン水溶液の粘度上昇を抑制し、安定してサイクロデキストリン水溶液を霧化することができる。

#### 【0041】

図4は、本発明の第2の実施形態に使用されるサイクロデキストリン除去装置を示す図である。なお、このサイクロデキストリン除去装置も図1に示す画像形成装置と共に筐体内に収納される。

#### 【0042】

図4に示すキャリア液揮発成分除去装置は、噴射式の噴霧器20を霧化器として使用している。噴射式の噴霧器においては、サイクロデキストリンを飽和溶解させた水溶液の粘度程度では噴霧可能であるため、キャリア液揮発成分除去容器12中に高濃度のサイクロデキストリン水溶液を噴霧することができる。

#### 【0043】

また、サイクロデキストリン水溶液は、貯蔵タンク41タンク、噴霧器20、除去容器1

10

20

30

40

50

2、貯蔵タンク41の順で循環する機構になっている。

**【0044】**

貯蔵タンク41に収納されたサイクロデキストリン水溶液は、ポンプ42などにより噴霧器20に供給される。次に噴霧器20に供給されたサイクロデキストリン水溶液は霧化した状態で除去容器20に供給され、導入口12aから導入されたキャリア液揮発成分を捕集して包接化合物を生成する。さらに、未反応のサイクロデキストリン水溶液、包接化合物および水は、第1の実施の形態で説明したのと同様にして、自重により除去容器12の下方に移動し、除去容器12底部に形成された勾配に沿って貯蔵タンク41へ戻される。

**【0045】**

貯蔵タンク41は沈殿槽としても働き、貯蔵タンク41中では、包接化合物がサイクロデキストリン水溶液中に沈殿、分離するため、ポンプ42から噴霧器42へ包接化合物を含まずにサイクロデキストリン水溶液を供給することが可能なため、噴霧器の目詰まりを防止することができる。また、貯蔵タンク41を沈殿槽として機能させなくとも、循環系中に濾紙などを用いた濾過装置を配置することもできる。また、貯蔵タンク41を沈殿槽として機能させた上で、さらに濾過装置を附加しても良い。

**【0046】**

このようにして貯蔵タンク41中の包接化合物によって白濁した水溶液の白色度合いを基準に、キャリア液揮発成分の捕集程度を視認することが可能になり、ひいてはサイクロデキストリン水溶液のキャリア液揮発成分の除去能を確認することが可能になる。

**【0047】**

貯蔵タンク41内に収納されるサイクロデキストリン水溶液は、前述したように飽和濃度にまで高めたものも使用できるが、さらにサイクロデキストリンを貯蔵タンク41内に添加し、貯蔵タンク41内においては飽和量を超えるサイクロデキストリンを含有させておくこともできる。すなわち、貯蔵タンクを沈殿槽として機能させる、あるいは濾過装置を配置することで、飽和量を超えるサイクロデキストリンは貯蔵タンク41内で沈殿あるいは濾過され、噴霧器20には水溶液のみが供給されるため、噴霧器を目詰まりさせることなく霧化させることができる。

**【0048】**

前述したように、キャリア液揮発成分の除去を続けると、サイクロデキストリン水溶液の濃度が低下するが、貯蔵タンク41中に飽和量以上のサイクロデキストリンを含有させると、噴霧するサイクロデキストリン水溶液の濃度を長期間維持することができ、ひいてはサイクロデキストリン水溶液の交換頻度を少なくすることができる。

**【0049】**

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、キャリア液除去装置を備えた湿式電子写真装置において、キャリア液除去剤の交換の目安を視認によって判断することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**本発明の湿式電子写真装置の第1の実施形態を示す概略構成図。

**【図2】**第1の実施形態の変形例を示す湿式電子写真装置の概略構成図。

**【図3】**第2の実施形態を示すキャリア液除去装置の構成図。

**【図4】**本発明の第2の実施形態に用いるキャリア液除去装置の構成図。

**【符号の説明】**

- 1 ... 静電潜像保持体
- 2 ... 帯電器
- 3 ... レーザ露光
- 4 ... 現像器
- 5 ... 転写装置
- 6 ... 中間転写ローラ
- 7 ... 加圧ローラ
- 8 ... クリーナー

10

20

30

40

50

## 9 ... キャリア液乾燥装置

10 ... 用紙

12 ... 除去容器

12a ... 導入口

12b ... 排出口

13 ... 超音波振動子

14 ... ファン

15、16 ... 気相分離フィルター

17 ... 排水口

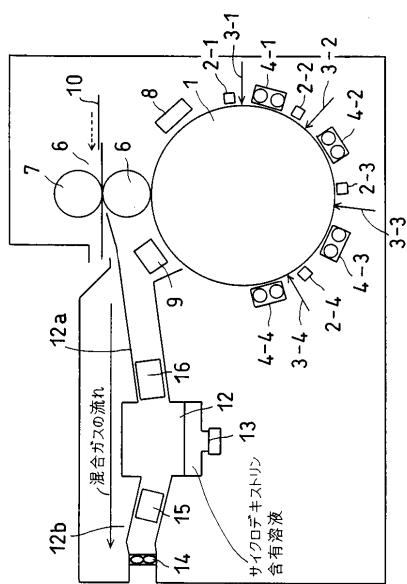
18 ... 給水口

20 ... 霧化器

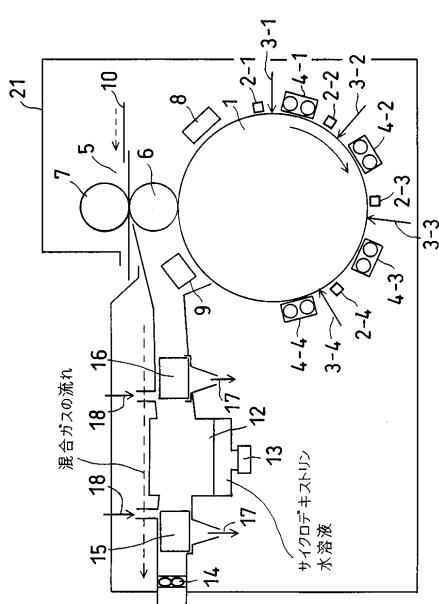
21 ... 筐体

10

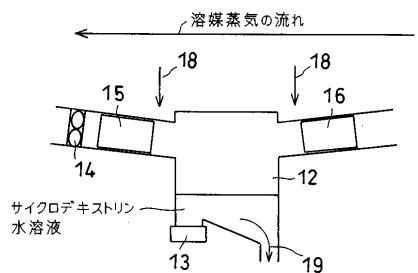
【図1】



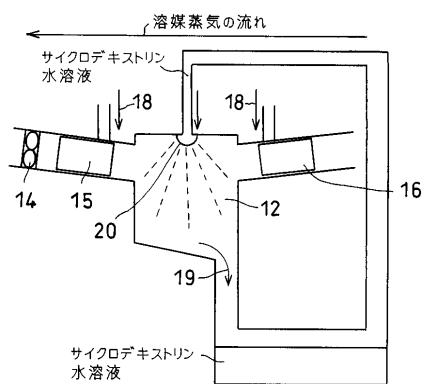
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-162876(JP,A)  
特開平04-156851(JP,A)  
特開昭62-148598(JP,A)  
特開平06-214432(JP,A)  
特開2000-162933(JP,A)  
特開昭50-032839(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G03G 15/10