

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6183455号
(P6183455)

(45) 発行日 平成29年8月23日(2017.8.23)

(24) 登録日 平成29年8月4日(2017.8.4)

(51) Int. Cl.	F I	
B 4 1 J 2/175 (2006.01)	B 4 1 J 2/175	5 0 3
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01	1 1 1
B 4 1 J 2/18 (2006.01)	B 4 1 J 2/18	
B 4 1 J 2/155 (2006.01)	B 4 1 J 2/155	
B 4 1 J 2/17 (2006.01)	B 4 1 J 2/01	3 0 7
請求項の数 20 (全 36 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-508396 (P2015-508396)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/057683
 (87) 国際公開番号 W02014/156924
 (87) 国際公開日 平成26年10月2日 (2014. 10. 2)
 審査請求日 平成28年9月26日 (2016. 9. 26)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-72048 (P2013-72048)
 (32) 優先日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 松井 康祐
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 審査官 島▲崎▼ 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流入口を通り内部に供給される吐出液を、搬送される記録媒体上に吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドと、

前記流入口に接続されて吐出液を前記記録ヘッドに供給する流路を形成する流路部材と

、前記流路部材を加熱する加熱部と、を備える画像形成装置であって、

前記流路部材は、

一端が前記流入口内に挿入される第1流路部と、

前記第1流路部が内部を通る筒状部材であって、前記第1流路部の一端と前記流入口との接続部分を外方から覆う第2流路部と、を含み、

前記第2流路部は、前記第1流路部及び前記流入口それぞれと弾性部材を介して接続され、前記第1流路部の一端と前記流入口とが接続されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記第1流路部は、熱伝導率が100W/(m・K)以上からなる部材であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記第2流路部は、熱伝導率が100W/(m・K)未満からなる部材であることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記流路部材は、前記第 1 流路部の他端側と接続された第 3 流路部を備え、前記第 1 流路部と前記第 3 流路部とは着脱可能に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記加熱部は前記第 3 流路部に対して加熱することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記記録ヘッドを複数備えると共に、前記複数の記録ヘッドを保持する保持部材を備え、前記複数の記録ヘッドは、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向の全幅に亘って前記ノズルが横切るよう、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向に沿って配列されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載の画像形成装置。

10

【請求項 7】

前記保持部材は前記記録ヘッドの吐出液を吐出する吐出面を含む一部を挿入可能な開口が形成されており、前記記録ヘッドは前記流入口よりも前記吐出面側に形成された、前記吐出面と平行な前記保持部材との当接面を備えた記録ヘッド固定部を備え、

前記記録ヘッドは、当該吐出面を前記開口を通じて露出させると共に、前記当接面で前記保持部材に当接させて保持される構成であり、

前記第 1 流路部の一端は、前記流入口を通り、前記当接面まで差し込まれていることを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 8】

前記流入口は前記記録ヘッド固定部から前記吐出面とは反対側に突出した形状で形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記吐出液は温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化する吐出液であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記吐出液はゲル化温度が 40 以上 90 未満であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

30

吐出液が供給される第 1 流入口と、吐出液が流出する第 1 流出口とを備え、前記第 1 流入口を通り内部に供給される吐出液を、搬送される記録媒体上に吐出する複数のノズルを有する第 1 記録ヘッドと、

前記第 1 記録ヘッドの前記第 1 流出口と接続される第 2 流入口と、吐出液が流出する第 2 流出口とを備え、前記第 1 流出口から流出し、前記第 2 流入口を通り内部に供給される吐出液を、搬送される記録媒体上に吐出する複数のノズルを有する第 2 記録ヘッドと、

前記第 1 流入口に接続されて吐出液を前記第 1 記録ヘッドに供給する流路を形成する第 1 流路部材と、

前記第 2 流入口に接続されて前記第 1 記録ヘッドの前記第 1 流出口から流出してくる吐出液を前記第 2 記録ヘッドに供給する流路を形成する第 2 流路部材と、

40

前記第 1 及び第 2 流路部材を加熱する加熱部と、を備える画像形成装置であって、

前記第 1 及び第 2 流路部材のそれぞれは、

一端が前記第 1 又は第 2 流入口内に挿入される第 1 流路部と、

前記第 1 流路部が内部を通る筒状部材であって、前記第 1 流路部の一端と前記第 1 又は第 2 流入口との接続部分を外方から覆う第 2 流路部と、を含み、

前記第 2 流路部は、前記第 1 流路部及び前記第 1 又は第 2 流入口それぞれと弾性部材を介して接続され、前記第 1 流路部の一端と前記第 1 又は第 2 流入口それぞれとが接続されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

前記第 1 流路部材及び第 2 流路部材の第 1 流路部は、熱伝導率が $100 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$

50

以上からなる部材であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 流路部材及び第 2 流路部材の第 2 流路部は、熱伝導率が $100\text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 未満からなる部材であることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 流路部材及び前記第 2 流路部材は、前記第 1 流路部の他端側と接続された第 3 流路部を備え、前記第 1 流路部と前記第 3 流路部とは着脱可能に接続されていることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記加熱部は前記第 3 流路部に対して加熱することを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 6】

前記第 1 記録ヘッド及び前記第 2 記録ヘッドを保持する保持部材を備え、前記第 1 記録ヘッド及び前記第 2 記録ヘッドは、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向の全幅に亘って前記ノズルが横切るよう、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向に沿って配列されていることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 1 7】

前記保持部材は前記第 1 及び第 2 記録ヘッドの吐出液を吐出する吐出面を含む一部を挿入可能な開口が形成されており、前記第 1 及び第 2 記録ヘッドは前記第 1 及び第 2 流入口よりも前記吐出面側に形成された、前記吐出面と平行な前記保持部材との当接面を備えた記録ヘッド固定部を備え、

20

前記第 1 及び第 2 記録ヘッドは、当該吐出面を前記開口を通じて露出させると共に、前記当接面で前記保持部材に当接させて保持される構成であり、

前記第 1 流路部の一端は、前記第 1 及び第 2 流入口を通り、前記当接面まで差し込まれていることを特徴とする請求項 1 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 及び第 2 流入口は前記記録ヘッド固定部から前記吐出面とは反対側に突出した形状で形成されていることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 9】

前記吐出液は温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化する吐出液であることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 8 のいずれか一つに記載の画像形成装置。

30

【請求項 2 0】

前記吐出液はゲル化温度が 40 以上 90 未満であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は吐出液を加熱制御する機構を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

画像形成装置の中には、記録ヘッドにヒーターを設け、ヒーターへの通電によって記録ヘッド内の吐出液を所定温度に加熱して吐出液が吐出可能な粘度となるようにして吐出する画像形成装置がある。

このような画像形成装置で用いられる吐出液は様々なものを使用することができるが、近年ではプラスチックシート等のような吐出液を吸収しにくい記録媒体にも画像を記録形成する要請が増加している。そのため、一般的な染料吐出液や顔料吐出液に代えて、ゲルインク、熱溶融性固体インク、ワックスインクのような常温ではゲル状又は固体であり、加熱によって相変化し、低粘度化して液体状になるインク（以下、このような吐出液を相転移型インクと記す）が用いられている。

このような吐出液は、ほぼ常温でゲル状又は固体となるため記録媒体上に着弾すると、

50

急速に高粘度化して、隣り合う吐出液滴同士の合一による画像の劣化を防止できる。従って上述したような吐出液を吸収しにくい記録媒体でも色混ざりを起こすことなく高画質の記録を行うことができる点でメリットがある。

【0003】

なお、画像形成装置では通常、吐出液は記録ヘッド外、例えば別途貯留している吐出液タンクから供給流路を通じて記録ヘッドに供給されるものである。そのため吐出時の粘度安定性は勿論であるが吐出液タンクから記録ヘッドまでの供給経路においても所定粘度を維持し、安定した吐出液の供給を行う必要がある。特に上述した温度による粘度変化が敏感な相転移型インクは、かかる必要性が顕著である。

そのような中、記録ヘッド本体外から供給されるインクを加熱するための構成として供給路自体を加熱する技術が知られている（特許文献1、特許文献2）。

特許文献1は、記録ヘッドに供給されるインクを効率よく加熱するため、記録ヘッド外から供給されるインクを記録ヘッドに供給する流路をなす基体内にヒーターを埋設し、その流路を流れる吐出液を加熱するものである。

また特許文献2は、供給路に流れるインクを均一に加熱するため、記録ヘッドと吐出液タンクとを繋ぐ流路をヒーターの周囲に巻回して、その流路を流れる吐出液を加熱するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-83470号公報

【特許文献2】特開2009-233900号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年では画像記録の高速化が進み、それに伴って単位時間当たりの吐出液の吐出量も増えてきている。従って、このような高速化に適した画像記録装置で安定した吐出粘度の吐出液を記録ヘッドで吐出できるようにするには、より均一で、速やかに安定した粘度の吐出液を記録ヘッドから吐出できるような加熱構造が望まれ、そのためには記録ヘッド本体と加熱される供給路との接続部分まで考慮した加熱構造を検討する必要がある。

またこのような加熱構造を検討するに際しては、高速化に優れた画像形成装置、例えば記録媒体の全幅に亘って複数の記録ヘッドを幅方向に沿って各色毎に固定的に配置するようなフルライン型画像形成装置の場合など、記録ヘッド数の増大に加えて記録ヘッドの走査を伴わない分、装置本体への記録ヘッドの高精度での位置決め必要な画像形成装置もあるため、記録ヘッド自体の高い位置決め精度を極力阻害する事がない記録ヘッドと供給路との接続も考慮しておく必要がある。

しかしながら上記従来技術の場合、インクの流路やサブタンクを加熱して、インクを温める事はできるものの、記録ヘッドと供給路との接続部分は加熱していないので接続部分でインク粘度が上がり、ヘッドへのインク供給が不安定となり、結果として加熱温度を上げたりするなどの調整が必要となる。また記録ヘッドと供給路の接続部分にヒーターを備える事は記録ヘッド近傍へのヒーター配線を通さなければならず、配線が記録ヘッドを交換する作業の妨げとなり、ヘッド交換時にヘッドの位置決めを阻害してしまう事が懸念されるなど、ヘッド自体の装置本体への位置決め維持を考慮した加熱構造とは言えない。

【0006】

そこで本発明の目的は、記録ヘッド本体とそれに接続される供給流路との接続部分まで安定した吐出粘度で吐出液を供給する事ができ、且つ画像形成装置本体への記録ヘッドの高い位置決め精度を阻害する事のない吐出液の供給機構を備えた画像形成装置を提供する事にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

以上の課題を解決するために本願発明における第1の態様は、
 画像形成装置において、
 流入口を通り内部に供給される吐出液を、搬送される記録媒体上に吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドと、
 前記流入口に接続されて吐出液を前記記録ヘッドに供給する流路を形成する流路部材と

、
 前記流路部材を加熱する加熱部と、を備える画像形成装置であって、
 前記流路部材は、
 一端が前記流入口内に挿入される第1流路部と、
 前記第1流路部が内部を通る筒状部材であって、前記第1流路部の一端と前記流入口との接続部分を外方から覆う第2流路部と、を含み、
 前記第2流路部は、前記第1流路部及び前記流入口それぞれと弾性部材を介して接続され、前記第1流路部の一端と前記流入口とが接続されている。 10

【0008】

また第2の態様は、
 第1の態様に記載の画像形成装置において、
 前記第1流路部は、熱伝導率が $100\text{ W / (m} \cdot \text{K)}$ 以上からなる部材である。

【0009】

また第3の態様は、
 第1又は第2の態様に記載の画像形成装置において、
 前記第2流路部は、熱伝導率が $100\text{ W / (m} \cdot \text{K)}$ 未満からなる部材である。 20

【0010】

また第4の態様は、
 第1乃至3のいずれか一つの態様に記載の画像形成装置において、
 前記流路部材は、前記第1流路部の他端側と接続された第3流路部を備え、前記第1流路部と前記第3流路部とは着脱可能に接続されている。

【0011】

また第5の態様は、
 第4の態様に記載の画像形成装置において、
 前記加熱部は前記第3流路部に対して加熱する。 30

【0012】

また第6の態様は、
 第1乃至5のいずれか一つの態様に記載の画像形成装置において、
 前記記録ヘッドを複数備えると共に、前記複数の記録ヘッドを保持する保持部材を備え、前記複数の記録ヘッドは、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向の全幅に亘って前記ノズルが横切るよう、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向に沿って配列されている。

【0013】

また第7の態様は、
 第6の態様に記載の画像形成装置において、
 前記保持部材は前記記録ヘッドの吐出液を吐出する吐出面を含む一部を挿入可能な開口が形成されており、前記記録ヘッドは前記流入口よりも前記吐出面側に形成された、前記吐出面と平行な前記保持部材との当接面を備えた記録ヘッド固定部を備え、
 前記記録ヘッドは、当該吐出面を前記開口を通じて露出させると共に、前記当接面で前記保持部材に当接させて保持される構成であり、
 前記第1流路部の一端は、前記流入口を通り、前記当接面まで差し込まれている。 40

【0014】

また第8の態様は、
 第7の態様に記載の画像形成装置において、
 前記流入口は前記記録ヘッド固定部から前記吐出面とは反対側に突出した形状で形成されている。 50

【 0 0 1 5 】

また第 9 の態様は、
第 1 乃至 8 のいずれか一つの態様に記載の画像形成装置において、
前記吐出液は温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化する吐出液である。

【 0 0 1 6 】

また第 1 0 の態様は、
第 9 の態様に記載の画像形成装置において、
前記吐出液はゲル化温度が 4 0 以上 9 0 未満である。

【 0 0 1 7 】

また第 1 1 の態様は、
画像形成装置において、
吐出液が供給される第 1 流入口と、吐出液が流出する第 1 流出口とを備え、前記第 1 流入口を通り内部に供給される吐出液を、搬送される記録媒体上に吐出する複数のノズルを有する第 1 記録ヘッドと、
前記第 1 記録ヘッドの前記第 1 流出口と接続される第 2 流入口と、吐出液が流出する第 2 流出口とを備え、前記第 1 流出口から流出し、前記第 2 流入口を通り内部に供給される吐出液を、搬送される記録媒体上に吐出する複数のノズルを有する第 2 記録ヘッドと、
前記第 1 流入口に接続されて吐出液を前記第 1 記録ヘッドに供給する流路を形成する第 1 流路部材と、
前記第 2 流入口に接続されて前記第 1 記録ヘッドの前記第 1 流出口から流出してくる吐出液を前記第 2 記録ヘッドに供給する流路を形成する第 2 流路部材と、
前記第 1 及び第 2 流路部材を加熱する加熱部と、を備える画像形成装置であって、
前記第 1 及び第 2 流路部材のそれぞれは、
一端が前記第 1 又は第 2 流入口内に挿入される第 1 流路部と、
前記第 1 流路部が内部を通る筒状部材であって、前記第 1 流路部の一端と前記第 1 又は第 2 流入口との接続部分を外方から覆う第 2 流路部と、を含み、
前記第 2 流路部は、前記第 1 流路部及び前記第 1 又は第 2 流入口それぞれと弾性部材を介して接続され、前記第 1 流路部の一端と前記第 1 又は第 2 流入口それぞれとが接続されている。

【 0 0 1 8 】

また第 1 2 の態様は、
第 1 1 の態様に記載の画像形成装置において、
前記第 1 流路部材及び第 2 流路部材の第 1 流路部は、熱伝導率が $100\text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上からなる部材である。

【 0 0 1 9 】

また第 1 3 の態様は、
第 1 1 又は第 1 2 の態様に記載の画像形成装置において、
前記第 1 流路部材及び第 2 流路部材の第 2 流路部は、熱伝導率が $100\text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 未満からなる部材である。

【 0 0 2 0 】

また第 1 4 の態様は、
第 1 1 乃至 1 3 のいずれか一つの態様に記載の画像形成装置において、
前記第 1 流路部材及び前記第 2 流路部材は、前記第 1 流路部の他端側と接続された第 3 流路部を備え、前記第 1 流路部と前記第 3 流路部とは着脱可能に接続されている。

【 0 0 2 1 】

また第 1 5 の態様は、
第 1 4 の態様に記載の画像形成装置において、
前記加熱部は前記第 3 流路部に対して加熱する。

【 0 0 2 2 】

また第 1 6 の態様は、

10

20

30

40

50

第 1 1 乃至 1 5 のいずれか一つの態様に記載の画像形成装置において、

前記第 1 記録ヘッド及び前記第 2 記録ヘッドを保持する保持部材を備え、前記第 1 記録ヘッド及び前記第 2 記録ヘッドは、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向の全幅に亘って前記ノズルが横切るよう、前記記録媒体の搬送方向と直交する方向に沿って配列されている。

【 0 0 2 3 】

また第 1 7 の態様は、

第 1 6 の態様に記載の画像形成装置において、

前記保持部材は前記第 1 及び第 2 記録ヘッドの吐出液を吐出する吐出面を含む一部を挿入可能な開口が形成されており、前記第 1 及び第 2 記録ヘッドは前記第 1 及び第 2 流入口よりも前記吐出面側に形成された、前記吐出面と平行な前記保持部材との当接面を備えた記録ヘッド固定部を備え、

前記第 1 及び第 2 記録ヘッドは、当該吐出面を前記開口を通じて露出させると共に、前記当接面で前記保持部材に当接させて保持される構成であり、

前記第 1 流路部の一端は、前記第 1 及び第 2 流入口を通り、前記当接面まで差し込まれている。

【 0 0 2 4 】

また第 1 8 の態様は、

第 1 7 の態様に記載の画像形成装置において、

前記第 1 及び第 2 流入口は前記記録ヘッド固定部から前記吐出面とは反対側に突出した形状で形成されている。

【 0 0 2 5 】

また第 1 9 の態様は、

第 1 1 乃至 1 8 のいずれか一つの態様に記載の画像形成装置において、

前記吐出液は温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化する吐出液である。

【 0 0 2 6 】

また第 2 0 の態様は、

第 1 9 の態様に記載の画像形成装置において、

前記吐出液はゲル化温度が 4 0 以上 9 0 未満である。

【 発明の効果 】

本発明の画像形成装置によれば、記録ヘッドの位置決めを阻害する事無く、記録ヘッドまで安定した粘度の吐出液を供給する事が出来る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明の画像形成装置の内部構成を示す模式図である。

【 図 2 】 画像形成部の内部構成を示す模式図である。

【 図 3 】 画像形成ドラムの概略構成を示す斜視図である。

【 図 4 】 図 3 の画像形成ドラムの概略構成を示す断面図であり、図 5 における I V - I V 切断面から見た断面図である。

【 図 5 】 図 3 の画像形成ドラムの概略構成を示す断面図であり、図 4 の V - V 切断面から見た断面図である。

【 図 6 】 加熱ローラーの概略構成を示す断面図である。

【 図 7 】 画像形成装置の吐出部の概略構成を示す斜視図である。

【 図 8 】 画像形成装置の吐出部における記録ヘッド近傍を示す拡大図である。

【 図 9 】 記録ヘッドと流路部材を断面視して示す説明図である。

【 図 1 0 】 画像形成装置の制御系を示すブロック図である。

【 図 1 1 】 インク循環機構の概略図である。

【 図 1 2 】 フルライン型記録方式における記録ヘッドと記録媒体との位置関係を示す概念図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】記録ヘッドの固定の構成を示す概略図である。

【図 1 4 A】記録ヘッドの流入口の拡大図である。

【図 1 4 B】記録ヘッドの流入口の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 9】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【 0 0 3 0】

(全体構成)

図 1 は本発明の実施形態である画像形成装置の内部構成を示す模式図である。図 1 に示すように本実施形態の画像形成装置 1 は、画像形成部 2 と、画像形成部 2 に対して給紙を行う給紙部 3 と、画像形成部 2 で画像形成された記録媒体 P を集積する集積部 4 と備えている。

【 0 0 3 1】

(給紙部)

給紙部 3 は、記録媒体 P を格納する給紙トレイ 3 1 と、給紙トレイ 3 1 から画像形成部 2 まで記録媒体 P を搬送する給紙用搬送部 3 2 と、給紙トレイ 3 1 内の記録媒体 P を給紙用搬送部 3 2 に供給する供給部 3 3 とを備えている。給紙用搬送部 3 2 は、一对の給紙用搬送ローラー 3 2 1 , 3 2 2 を備えており、これら給紙用搬送ローラー 3 2 1 , 3 2 2 に給紙用搬送ベルト 3 2 3 が掛け渡されている。給紙用搬送ベルト 3 2 3 は、給紙トレイ 3 1 から供給部 3 3 によって供給された記録媒体 P を載せて、画像形成部 2 まで搬送する。

【 0 0 3 2】

(集積部)

集積部 4 は、画像形成された記録媒体 P を格納する格納トレイ 4 1 と、画像形成部 2 から格納トレイ 4 1 まで記録媒体 P を搬送する集積用搬送部 4 2 とを備えている。集積用搬送部 4 2 には、複数の集積用搬送チェーンプロケット 4 2 1 , 4 2 2 , 4 2 3 が設けられている。これら複数の集積用搬送チェーンプロケット 4 2 1 ~ 4 2 3 のうち、一つの集積用搬送チェーンプロケット 4 2 1 は画像形成部 2 内に配置されており、残りの集積用搬送チェーンプロケット 4 2 2 , 4 2 3 は集積部 4 内に配置されている。画像形成部 2 で画像が形成された記録媒体 P は、集積用爪部 4 2 5 によって集積用搬送ベルト 4 2 4 上に保持された状態で搬送され、格納トレイ 4 1 上にくると集積用爪部 4 2 5 の保持が解除されて、格納トレイ 4 1 内に格納される。

【 0 0 3 3】

(画像形成部)

図 2 は、画像形成部 2 の内部構成を示す模式図である。図 2 に示すように、画像形成部 2 には、記録媒体 P に画像を形成するため、当該記録媒体 P を表面で保持する画像形成ドラム 2 1 と、給紙部 3 から搬送された記録媒体 P を画像形成ドラム 2 1 に受け渡し受け渡しドラム 2 2 とを備えている。

【 0 0 3 4】

受け渡しドラム 2 2 には、その外周面で記録媒体 P を保持するため、記録媒体 P の一端部を挟持する複数の爪部 (図示省略) と、記録媒体 P を外周面に吸着する吸着部 (図示省略) とを備えている。吸着部は、静電吸着あるいは吸引によって記録媒体 P を受け渡しドラム 2 2 の外周面に吸着するようになっている。そして、受け渡しドラム 2 2 は、その一部の外周が画像形成ドラム 2 1 に近接しており、この近接部分で記録媒体 P を画像形成ドラム 2 1 に受け渡しようになっている。

【 0 0 3 5】

図 3 は、画像形成ドラム 2 1 の概略構成を示す斜視図である。図 4 は、画像形成ドラム 2 1 の概略構成を示す断面図であり、図 5 における I V - I V 切断面から見た断面図である。図 5 は、画像形成ドラム 2 1 の概略構成を示す断面図であり、図 4 の V - V 切断面か

10

20

30

40

50

ら見た断面図である。図3～図5に示すように、画像形成ドラム21には、内部が中空の筒状の本体部215と、本体部215とは別体で、本体部215の両端部を支持する一对の支持部216, 217とが設けられている。

【0036】

本体部215の周囲には、当該本体部215の外周面で記録媒体Pを保持するため、記録媒体Pの一端部を挟持する複数の爪部211が設けられている。爪部211は、本体部215の外周面に形成された凹部213内に、軸方向に沿って複数収容されている。爪部211の先端部214は、画像形成ドラム21の外周面から接離自在となっており、この爪部211の先端部214と画像形成ドラム21の外周面とによって、記録媒体Pの先端部を挟持することで、画像形成ドラム21の外周面上に記録媒体Pを保持している。また、

10

【0037】

一对の支持部216, 217は、本体部215の全周にわたって密着している。この一对の支持部216, 217のうち、一方の支持部216には、本体部215の中空部219の内部と連通する連通口241が形成されている。この連通口241には、例えば図示しない吸引ポンプが接続されていて、この吸引ポンプにより、画像形成ドラム21の中空部219が負圧となる。中空部219が負圧になると、吸引孔212を介して、本体部215の外周面上に記録媒体Pが吸着される。

【0038】

20

また、吸着部の複数の吸引孔212は、ブルーノイズ特性を持ったパターンで配置されているので、画像形成後の記録媒体Pに吸引孔212の跡が残ってしまったとしてもその不規則なパターンにより視覚的に認識しにくくすることが可能である。また、記録媒体Pの画像形成領域から外れた領域にのみ吸引孔212が設けられているので、画像形成領域に吸引孔212の跡が残ってしまうことを防止できる。

【0039】

また、この画像形成部2では、温度に応じてゲル状から液状に相変化を生じる吐出液(詳細は後述)を使用しており、画像形成時に記録媒体Pを加熱することで温度を調節して吐出液のドットの平滑性や光沢の制御を行っている。従って、画像形成ドラム21は加熱されることを前提としており、このため、当該画像形成ドラム21の外周面は断熱層の上に蓄熱層が形成された多層構造となっている。

30

【0040】

また、画像形成部2には、図2に示すように、画像形成ドラム21の周囲において、複数の吐出部51、UVランプ52、ドラム温度センサー91、加熱ローラー71、72、冷却ファン53が配置されている。

吐出部51は、吐出液を吐出するヘッド部51aと、ヘッド部51aを保持するキャリアッジ51bとで構成されている(詳細は後述)。

吐出部51(ヘッド部51a)は、画像形成ドラム21に周方向に沿い、記録媒体Pの搬送方向Y(図12参照)に並んで複数配置されている。各吐出部51のヘッド部51aは、画像形成ドラム21の全長にわたって延在しているライン式の記録ヘッド部である。本実施形態に係る画像形成装置1では、ブラック(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の4色の吐出液を吐出できるよう、合計で4個の吐出部51が設けられているが、その数は必要な色彩の数に応じて増減させても良い。

40

【0041】

吐出部51のヘッド部51aから吐出される吐出液は、温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化し、40以上、100未満に相転移点を有する吐出液である。これら複数の吐出部51で吐出される吐出液は、搬送方向Yの上流側で吐出される吐出液の方が、搬送方向Yの下流側で吐出される吐出液よりも、相転移温度が高く設定されている。

【0042】

50

なお、吐出液の相転移温度の調整は、吐出液に添加されるゲル化剤の種類、ゲル化剤の添加量、活性光線硬化型モノマーの種類を変えることで可能である。この調整によって、上述したように、搬送方向Yの上流側で吐出される吐出液の方が、搬送方向Yの下流側で吐出される吐出液よりも相転移温度が高く設定されている。具体的には、複数の吐出部51（ヘッド部51a）のうち、搬送方向Yに沿って隣接する一对の吐出部51で吐出される吐出液の相転移温度差が0.5以上、10以下の範囲内、好ましくは1以上、5以下の範囲内に収まるように、各吐出部51で吐出される吐出液の相転移温度を調整している。なお、吐出液の詳細については、後述する。

【0043】

図2に示すように、複数の吐出部51における記録媒体Pの搬送方向Yの直下流には、例えば紫外線等のエネルギー線を照射するUV（紫外線）ランプ52が配置されている。UVランプ52は、画像形成ドラム21の全長にわたって延在していて、画像形成ドラム21上の記録媒体Pに対してエネルギー線を照射するようになっている。

【0044】

エネルギー線として紫外線を用いる場合、その紫外線照射光源としては、例えば、蛍光管（低圧水銀ランプ、殺菌灯）、冷陰極管、紫外レーザー、数100Paから1MPaまでの動作圧力を有する低圧、中圧、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、LEDなどが挙げられるが、硬化性の観点から高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、LEDなどの照度100mW/cm²以上の高照度なUV光を発光可能な光源が好ましい。中でも消費電力の少ないLEDが好ましいが、この限りでない。

【0045】

UVランプ52の搬送方向Yの直下流には、前述した集積用搬送部42の集積用搬送チェーンプロケット421が配置されている。そして、集積用搬送チェーンプロケット421は、その一部の外周が集積用搬送ベルト424を介して画像形成ドラム21に近接しており、この近接部分で画像形成ドラム21から記録媒体Pを集積用搬送ベルト424に受け渡すようになっている。さらに、集積用搬送チェーンプロケット421の直下流には、画像形成ドラム21の外周面を送風により冷却する冷却ファン53が設けられている。

【0046】

そして、冷却ファン53の直下流には、加熱ローラー72が設けられ、さらにその直下流には、画像形成ドラム21の表面温度を測定するドラム温度センサー91が配置されている。このドラム温度センサー91は、熱電対やサーミスタなどの接触型の温度検出素子を使用しても良いが、サーモパイルのような非接触式の温度検出素子がより好ましい。

【0047】

画像形成ドラム21上に保持された吐出部51による記録前の記録媒体Pを加熱する加熱ローラー71（加熱体）は、受け渡しドラム22の搬送方向Yの直下流、つまり受け渡しドラム22と吐出部51との間に配置されている。加熱ローラー71は、その一部が画像形成ドラム21の外周面に当接していて、画像形成時においては記録媒体Pが画像形成ドラム21との間に介在する。このとき、加熱ローラー71は、記録媒体Pを画像形成ドラム21の外周面に押し当てて密着させる。

【0048】

図6は、加熱ローラー71の概略構成を示す断面図である。この図6に示すように、加熱ローラー71は、例えばアルミニウム等の金属からなる中空パイプ711と、中空パイプ711の全周を覆う例えばシリコンゴム等の弾性層712と、中空パイプ711に内蔵されて、中空パイプ711及び弾性層712を加熱するハロゲンヒーター等の加熱源713とを備えている。

弾性層712は、熱伝導性の優れた材質であることが望ましい。さらに、弾性層712の表面は、滑り性のよい材質（例えばPFAチューブ等）を被膜しておき、耐久性を高めておくことも可能である。

【0049】

10

20

30

40

50

この画像形成装置 1 では、加熱ローラー 7 1 の温度を検出する加熱部温度センサー 9 2 を加熱ローラー 7 1 に併設している。かかる加熱部温度センサー 9 2 は、ドラム温度センサー 9 1 と同様に、熱電対やサーミスタなどの接触型の温度検出素子を使用しても良いが、サーモパイルのような非接触式の温度検出素子がより好ましい。また、画像形成ドラム 2 1 の周囲において、集積用搬送チェーンスプロケット 4 2 1 の下流側であって受け渡しドラム 2 2 よりも上流側（より厳密には冷却ファン 5 3 とドラム温度センサー 9 1 との間）に設けられた加熱ローラー 7 2（加熱体）は、加熱ローラー 7 1 と同一の構造を備えている。

【 0 0 5 0 】

（吐出部の具体的構成）

図 7 は、吐出部 5 1 の構成を示す斜視図である。

図 7 に示すように、吐出部 5 1 は、ヘッド部 5 1 a と、ヘッド部 5 1 a を保持するキャリッジ 5 1 b とを備えている。またヘッド部 5 1 a は、吐出液を吐出する複数の記録ヘッド 5 1 0 と、複数の記録ヘッド 5 1 0 が配設された記録ヘッド固定板 5 1 1 と、各記録ヘッド 5 1 0 に供給する吐出液を貯留する吐出液タンク 5 1 2 と、吐出液タンク 5 1 2 から各記録ヘッド 5 1 0 に吐出液を供給するための流路とを備えている。

ヘッド部 5 1 a の記録ヘッド固定板 5 1 1 は画像形成ドラム 2 1 の全長に亘る長さを有しており、複数の記録ヘッド 5 1 0 は画像形成ドラム 2 1 による記録媒体 P の搬送方向 Y と交差する方向（例えば、搬送方向 Y と直交する方向）に沿う複数の列をなすように配列される構成であり、いわゆるフルライン型記録方式の構成である。

図 1 2 は本実施形態における吐出部 5 1 内のヘッド配置と記録媒体 P との配置関係を示した概念図である。イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック各色のインクを吐出する吐出部 5 1 Y、5 1 M、5 1 C、5 1 K それぞれの内部の複数の記録ヘッド 5 1 0 の吐出液を吐出するノズルと記録媒体 P との位置関係からも分かるように、フルライン型記録方式は、吐出液を吐出するノズルを記録幅全体に亘って配置した長尺化記録ヘッドを用い、記録媒体 P を搬送方向 Y へ移動させつつ、搬送方向 Y と直交する方向への主走査を伴わない記録方式である。スキャン型に比べて、主走査を伴わずに記録幅全体を記録する事ができるため高速化記録に優れている。ここでは単一の記録ヘッド 5 1 0 を記録媒体 P の幅全体に亘って長尺化する事はノズルピッチ等を高精度で形成する事が困難であるため短尺の記録ヘッド 5 1 0 を吐出液を吐出するノズルの配列方向に沿って複数繋げて構成している。記録ヘッド 5 1 0 は、それぞれが複数のノズルを有する。記録ヘッド 5 1 0 は複数のノズルからインクを吐出し、画像形成ドラム 2 1 に担持された記録媒体 P に画像を形成する。即ち、記録ヘッド 5 1 0 は、複数のノズルが記録媒体 P に対向するように下面側に露出するように設けられる。また本実施形態における記録ヘッド 5 1 0 は、記録媒体 P の搬送方向 Y と直交する方向に沿うノズルの列が 2 列設けられた配置であり、二つの記録ヘッド 5 1 0 を一組とし、記録ヘッド 5 1 0 の各組が記録媒体 P の搬送方向 Y と直交する方向に沿って複数設けられた記録ヘッド 5 1 0 の列をなすよう配置されている。さらに、記録ヘッド 5 1 0 の列は複数設けられ、隣接する列の記録ヘッド 5 1 0 の組どうしの位置関係が記録媒体 P の搬送方向 Y について千鳥状となるように配置されている。

また、図 1 2 のように各吐出部 5 1 Y、5 1 M、5 1 C、5 1 K 内部の記録ヘッド 5 1 0 で構成される記録ヘッド列は搬送方向 Y に 2 列ずつ配置され、各記録ヘッド列は互いにノズル列方向にシフトして配置された、いわゆる千鳥配列構成としている。

【 0 0 5 1 】

次に記録ヘッド固定板 5 1 1 への記録ヘッド 5 1 0 の固定構造を図 1 3 を用いて説明する。なお図 1 3 では説明の便宜上一つの短尺記録ヘッド 5 1 0 を記録ヘッド固定板 5 1 1 に固定する際の概略図を示したが、上述した通り本実施態様では吐出部 5 1 毎に記録ヘッド固定板 5 1 1 に複数の記録ヘッド 5 1 0 が配置されているものである。

記録ヘッド固定板 5 1 1 には、記録ヘッド 5 1 0 を配設する位置で、当該記録ヘッド 5 1 0 の吐出液を吐出する吐出面 5 5（図 9 参照）を含む一部を挿入可能な開口が形成された、記録ヘッド 5 1 0 の位置を固定する枠（記録ヘッド固定枠）5 4 が設けられており、

10

20

30

40

50

吐出面 5 5 が当該開口を通じて搬送される記録媒体 P に対向して露出されるように配置される。記録ヘッド固定部 5 6 は記録ヘッド固定棒 5 4 よりも外周が大きくなっており、記録ヘッド固定板 5 1 1 の上面 5 1 1 B (図 9 参照) と当接可能な記録ヘッド固定部 5 6 の当接面 5 6 A (図 9 参照) を備えている。当該当接面 5 6 A は前述した記録ヘッド 5 1 0 の流入口と記録ヘッド 5 1 0 の吐出面 5 5 との間に位置し、当該吐出面 5 5 と平行な面で形成されている。記録ヘッド固定板 5 1 1 の上面 5 1 1 B ととも平行に形成されているため、互いに当接する事で記録ヘッド 5 1 0 を記録ヘッド固定板 5 1 1 に対して保持する構造となっている。記録ヘッド固定板 5 1 1 の上面 5 1 1 B と記録ヘッド固定部 5 6 の当接面 5 6 A とが当接すると共に吐出液を吐出する側に向かう押圧力が記録ヘッド 5 1 0 に対してかけられることにより、記録ヘッド 5 1 0 は、画像を形成するために適切な位置に記録ヘッド固定板 5 1 1 によって当接支持されて固定される。また、記録ヘッド 5 1 0 を記録ヘッド固定板 5 1 1 に固定する方法は、上述した方法に限定されることはなく、例えば記録ヘッド 5 1 0 と記録ヘッド固定板 5 1 1 に爪部を設け、爪部をかみ合わせることで固定するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 2 】

キャリッジ 5 1 b は記録ヘッド固定板 5 1 1 の両端を挟むように保持する一対のアーム部 5 2 0 と、一対のアーム部 5 2 0 を連結する 2 枚の連結板 5 2 1 とを備えている。

このキャリッジ 5 1 b は記録媒体 P の搬送方向 Y と交差する方向 (例えば直交する方向) に延在する図示しないレールに接続されている。そしてキャリッジ 5 1 b はそのレールに沿って記録媒体 P の搬送方向 Y と交差する方向に移動可能に配されており、キャリッジ 5 1 b が保持しているヘッド部 5 1 a を搬送方向 Y と交差する方向に移動させることができる。つまり、キャリッジ 5 1 b は、色毎に備えられた複数のヘッド部 5 1 a を個別に移動可能に支持している。

20

そして、各吐出部 5 1 Y、5 1 M、5 1 C、5 1 K は、画像形成ドラム 2 1 に対向して画像形成を行うプリント位置と、画像形成ドラム 2 1 から記録媒体 P の搬送方向 Y と交差する方向、好ましくは搬送方向 Y と直交する方向に離間するメンテナンス位置とに移動することができる。印字時は、吐出部 5 1 は画像形成ドラム 2 1 に対向して画像形成を行うプリント位置で固定される。

【 0 0 5 3 】

(記録ヘッドへ吐出液を供給する流路部材の具体的構成)

30

図 7 に示される吐出部 5 1 は、吐出液タンク 5 1 2 の吐出液が複数の記録ヘッド 5 1 0 内を通り、再び吐出液タンク 5 1 2 に戻る循環流路を構成している。

図 1 1 はその循環流路の概略図である。吐出液タンク 5 1 2 から上流側の記録ヘッド 5 1 0 A に流入口 5 1 0 A a から吐出液を吐出液の流れる方向 X で流入させ、各ノズルの吐出流路と連通する共通流路を通して流出口 5 1 0 A b から下流側の記録ヘッド 5 1 0 B の流入口 5 1 0 B a に供給し、下流側の記録ヘッド 5 1 0 B の流出口 5 1 0 B b から別途吐出液タンク 5 1 2 に還流させる機構である。かかる構成により、第 1 記録ヘッドの流出口 5 1 0 A b と第 2 記録ヘッドの流入口 5 1 0 B a とが流路によって接続され、第 2 記録ヘッドの流出口 5 1 0 B b が吐出液タンク 5 1 2 と接続されることによって吐出液が還流できる流路が形成される。これにより、一の記録ヘッド 5 1 0 で加熱された吐出液を他の記録ヘッド 5 1 0 に供給する事により各記録ヘッドで一から吐出液を加熱する構成と比較して効率よく、短時間で吐出に適した粘度にする事ができる。また下流の記録ヘッド 5 1 0 B から流出した吐出液を再度吐出液タンク 5 1 2 に戻す事により、吐出液を再利用できる他、吐出液タンク 5 1 2 やその間の供給流路での吐出液加熱を低く抑える事ができるため、効率的に加熱制御が行えるものである。なおメンテナンスを行う観点からも記録ヘッド内に気泡が混入した場合に吐出液を還流させることによって記録ヘッド内の気泡を流出口 5 1 0 A b、5 1 0 B b から記録ヘッド外に排出する事ができるので好ましい。

40

【 0 0 5 4 】

図 8 は、そのような記録ヘッド 5 1 0 の拡大図である。このように、上述した循環流路の一部を構成する記録ヘッド 5 1 0 は、一対の凸状の形状の吐出液の流入口 5 1 0 a、及

50

び流出口510bを有し、上流側の記録ヘッドで加熱制御された吐出液が下流側の記録ヘッドの流入口を通り供給されて吐出に用いられる構成となっている。

次に記録ヘッド510へ吐出液を供給する流路部材513の具体的構成について図8及び図9を用いて説明する。なお、以下の説明では記録ヘッドまでの吐出液供給を流路部材513によって行い、流路部材513の吐出液タンク512側を上流、記録ヘッド側を下流と定義する。また流路部材513の内、第1流路部514、515、第2流路部516、記録ヘッド510、及び弾性部材518を以下では記録ヘッドユニットと記す。

図9は、記録ヘッド510へ吐出液を供給する流路部材513を断面視して示す説明図である。

【0055】

流路部材513は第1流路部514及び515、第2流路部516、第3流路部517を接続した部材で構成されており、吐出液タンク512から供給される吐出液を記録ヘッド510へ供給する流路が形成された部材である。第3流路部517の下面側に、第3流路部517を加熱する加熱部H(例えばシーズヒーター)が設けられており、流路Rを通過する吐出液を加熱することができる。ここで第1流路部514及び515は、第3流路部517と共に熱伝導性の高い部材で構成されている。従って、加熱部Hが第3流路部517に加えた熱が高温を保ったまま第1流路部514、515に伝導するため、第1流路部514及び515自体を加熱部Hで加熱する必要がなく、記録ヘッド510の近傍に備えた加熱部Hの配線が記録ヘッド510を交換する作業の妨げになることもないので、記録ヘッド510のメンテナンスを通常通りに行うことができる。なお、加熱部Hの熱をより効率よく伝導するという観点から、第1流路部514、515と第3流路部517は熱伝導率が $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以上の部材、例えばアルミニウムやカーボンナノチューブで構成する事がより好ましい。

【0056】

また、第1流路部514及び515は、第3流路部517と、吐出面55とは反対側の上面側から固定可能なボルトBで着脱可能に接続することができ、これにより第1流路部514及び515の流路と第3流路部517の流路とを繋げることができる。

このように吐出面55と反対側の上面側から固定可能なボルトBで各流路部を着脱自在に接続する構成により、例えば、図7のように記録ヘッド510が複数配列され、かつ互いの記録ヘッド510同士が近接して各記録ヘッド510の側面側にスペースがない場合でも、比較的スペースのある上方からボルトBを脱着できるので、記録ヘッド510の交換が容易且つ既に位置決めされている各記録ヘッド510に衝突するなどして位置ずれなどを生じさせる事なく正確に行う事ができる。

【0057】

また、記録ヘッド510の交換と同時に第3流路部517より下流側を交換する場合でも、第3流路部517に加熱部Hを備えることにより、加熱部Hを交換する必要がなく、第3流路部517より下流側の流路部材513と記録ヘッド510とを交換する際のコストを抑えることができる。

【0058】

そして第1流路部514及び515は管状の部材であり、第1流路部515の一端が、流入口510aの内部に差し込まれる構造となっており、吐出液タンク512から供給されるインクを記録ヘッドの流入口510aまで供給する。

このように流入口510a内に第1流路部515の一端部を差し込む構成となっているため、第1流路部515内に記録ヘッドの流入口510aを差し込む構造と比較し、加熱部Hの熱により加熱された吐出液を第1流路部514、515により伝導させ、その第1流路部514、515に吐出液を接触させて吐出液を加熱したまま記録ヘッドの流入口510a内部まで供給することができる。この事は相転移する吐出液を安定して供給することが求められる画像形成装置において好ましい。また、差し込む構造であるため、後述するように必要に応じて流路パイプを延長することによって記録ヘッド内流路519まで第1流路部514、515と吐出液を接触させたまま供給することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

また第2流路部516は第1流路部515の外側を覆う筒状の部材である。第2流路部516の一方の開口からは第1流路部515が弾性部材518を介して差し込まれて接続され、他方の開口から記録ヘッド510の流入口510aが弾性部材518を介して差し込まれて接続されている。

なお、上述した第2流路部516は、第1流路部515からの放熱を抑え、加熱部Hの負荷を軽減する事が可能である。従って保温・断熱効果を有する部材を用いることが好ましく、例えば、ステンレス等の熱伝導率が $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 未満の部材を用いることが好ましい。

【 0 0 6 0 】

このように第1流路部515と流入口510aとは、それぞれ第2流路部516との間で、弾性部材518を介して接続されている。

つまり第1流路部515の外周面と第2流路部516の内周面との間、第2流路部516の内周面と流入口510aの外周面との間はそれぞれ通常の部材同士の嵌合に比べて大きな間隙を有し、当該間隙を弾性部材518を介して接続する構造をとっているため、第1流路部515と第2流路部516の接続部分に負荷が生じて互いの向きや姿勢が僅かにずれても弾性部材518で当該負荷を吸収する事ができる。

また第1流路部515と第2流路部516、流入口510aは、弾性部材518を介して各部材の接続部位を密閉するのではなく、弾性部材518を介して内部空間を密閉するような構造となるため、第1流路部515を通り供給される吐出液を記録ヘッド外部に漏らさない構造とする事ができる。また第1流路部515の一端と流入口510aの内径に高い寸法精度を持たせて密閉できるように挿入接続する必要があるため、第1流路部515の差し込みの際に第1流路部515の一端が流入口510aの壁面に衝突するなどして位置決めされている記録ヘッド510の位置ずれを生じさせる等の危険性を低減する事ができる。

つまり記録ヘッド510を最適な位置に固定し、第3流路部517と第1流路部514とを接続する場合でも、比較的自由度を以って、記録ヘッド510の位置決めを阻害する事なく各流路部を接続する事が可能となる。この事は位置決め精度の高いものが要求される本実施態様のようなフルライン型記録方式を採用する上で特に有効である。

なお、上述した弾性部材518は、弾性変形が可能である部材であり、記録ヘッド510から吐出する吐出液に対して耐性がある部材からなることが好ましい。例えば、ニトリルゴム、スチロールゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム等のゴムからなるリング形状の部材を弾性部材518として用いることができる。

【 0 0 6 1 】

上述したように第1流路部514、515や第2流路部516を直接加熱する構成を備えなくても吐出液を記録ヘッド510まで安定した粘度で供給することができる。

なお、第1流路部515を通り供給される吐出液の熱は、記録ヘッド510が固定される記録ヘッド固定板511と当接する記録ヘッド固定部56から記録ヘッド固定板511へ放熱される。従って図9に示す通り、第1流路部515の記録ヘッド510への差し込み量は、当該記録ヘッド固定部56に対応する位置まで差し込むことが好ましい。これにより記録ヘッド固定板511による放熱があってもより安定した粘度で吐出液をヘッド内に供給する事が可能となる。

【 0 0 6 2 】

本実施形態における記録ヘッド510の流入口510aは、記録ヘッド固定部56の上面に設けられ、記録ヘッド510の吐出面55とは反対側に吐出すると共に段差を有して先端が尖った形状を有している。このように吐出面55とは反対側、つまり吐出液が供給されるタンク側に突出して延伸された構成であるため、第1流路部515を長く取る必要がない。しかしながら流入口510aの形状はこれに限らず、流入口510aの外周面と第2流路部516の内周面との間に僅かな間隙を有して、弾性部材518を介して繋ぐことができるものであれば任意の形状でよい。図14A及び図14Bは、本実施形態におけ

10

20

30

40

50

る記録ヘッド510の流入口510a以外の他の形状を示した流入口510aの拡大図である。図14Aのように流入口510a自体が突出するのではなく、流入口510a周囲に凹部を設け、その凹部に第2流路部516の一端が弾性部材518を介して挿入される事で結果として流入口510aと第2流路部516が弾性部材518を介して接続されるような構成であっても良い。また図14Bのように流入口510aの先端形状が逆に広がったものも同様に適用することができる。

なお本実施態様において第1流路部を部材514及び515の2部材で構成しているが、これらは一つの部材で一端を第3流路部517、他端を流入口510aに接続するものや、吐出液タンク512から記録ヘッド510まで吐出液を供給する構成でも良く、本実施例に限定されない。

また本実施態様においては流入口510aと第2流路部516、第1流路部515と第2流路部516との間の弾性部材518をそれぞれ別のリングで構成しているが、それぞれは一体の弾性部材518で構成しても良い。

また本発明における加熱とは、加熱部Hによる直接的な加熱だけではなく、加熱部Hから伝導する熱を受けた部材による加熱も含み、加熱部Hは流路部材513を加熱できる場所であれば配置することができる。また、循環経路は使用する全ての記録ヘッド510を接続して一つの循環経路を構成するものであっても良いし、使用する全記録ヘッドを複数グループに分けてグループごとに複数の循環経路を構成するようにしてもよい。

【0063】

(画像形成装置の主制御構成)

図10は画像形成装置1の主制御構成を示すブロック図である。図10に示すように、画像形成装置1の制御手段10には、受け渡しドラム22を回転させる受け渡しモーター62と、画像形成ドラム21を回転させるドラム回転モーター61と、給紙部3の各駆動部を駆動させる給紙モーター63と、集積部4の各駆動源を駆動させる排紙モーター64と、吐出部51(ヘッド部51a)を駆動させるヘッド駆動回路65と、ドラム温度センサー91と、加熱ローラー71と、加熱部温度センサー92と、加熱ローラー72と、吸引孔212と、UVランプ52と、冷却ファン53と、加熱部Hと、形成画像の光沢の度合いをオペレーターが設定入力するための光沢調整ボタン68と、記録媒体厚さ入力部81と、記録媒体種類入力部82とが電氣的に接続されている。

【0064】

そして、制御手段10は、画像形成装置1の各構成要素を制御するためのプログラムを記憶するROMと、プログラムを実行するCPUと、プログラム実行の際の作業領域となるRAM等から構成されている。

また、制御手段10には、ホストコンピューターからインターフェイス回路66を介して入力された形成画像データを記憶する画像メモリー回路67が併設されている。制御手段10のCPUは、画像メモリー回路67に格納された画像のデータやプログラムに基づいて演算を行い、この演算結果に基づいて各構成要素に制御信号を送信する。

また、上記制御手段10は、加熱ローラー71の加熱制御を行う。

【0065】

記録媒体厚さ入力部81は、オペレーターが画像形成を行う記録媒体Pの厚さを入力するものであり、記録媒体種類入力部82は、オペレーターが画像形成を行う記録媒体Pの種類を入力するものである。

制御手段10は、記録媒体Pの厚さと種類に応じて加熱制御を実施する。具体的には、記録媒体Pの種類と厚さの二つのパラメーターにより加熱ローラー71の設定温度T4、T5を定めたテーブルデータを制御手段10が記憶しており、これらの入力により設定温度T4、T5を決定する処理を行う。

加熱ローラー71は、記録媒体Pを早く所望の温度範囲まで昇温させるために設けたものであり、T4、T5は加熱ローラー71の熱伝導性や記録媒体Pとの接触時間等により決定される。

【0066】

10

20

30

40

50

下表に記録媒体Pの種類と厚さの二つのパラメータにより各設定温度T4, T5を定めたテーブルデータの一例を示す。なお、表の温度はすべて摂氏で表記している。また、表に記載のT1は画像形成時における画像形成ドラム21の目標温度帯域を示す画像形成ドラム設定温度の範囲の下限値、T2は画像形成ドラム設定温度の範囲の中間値、T3は画像形成ドラム21の設定温度の範囲の上限値である。

【0067】

【表1】

単位 °C

記録媒体種類	T1	T2	T3	記録媒体厚さ					
				0.1-0.2mm		0.2-0.4mm		0.3-0.6mm	
				T4	T5	T4	T5	T4	T5
上質紙	40	45	46	108	114	131	138	154	162
コート紙	42	47	48	111	117	137	144	162	171
キャストコート紙	43	48	49	114	120	143	150	171	180
クリアPET	43	48	49	105	111	125	132	145	153

10

【0068】

(吐出液)

本実施形態では、吐出液としてエネルギー線（活性光線、例えば紫外線）が照射されることで硬化する活性光線硬化型インクを用いている。この活性光線硬化型インクは、ゲル化剤を1質量%以上10質量%未満含有しており、温度により可逆的にゾルゲル相転移することを特徴とする。本発明でいうゾルゲル相転移とは、高温では流動性を持つ溶液状態であるが、ゲル化温度以下に冷却することで液全体がゲル化し流動性を失った状態に変化し、逆に低温で流動性を失った状態であるが、ゾル化温度以上に加熱することで、流動性を持つ液体状態に戻る現象を指す。

20

【0069】

ゲル化とは、ラメラ構造、非共有結合や水素結合により形成される高分子網目、物理的な凝集状態によって形成される高分子網目、微粒子の凝集構造などの相互作用、析出した微結晶の相互作用などにより、物質が独立した運動を失って集合した構造を指しており、急激な粘度上昇や弾性増加を伴って固化した、または半固化した、または増粘した状態のことを指す。また、ゾル化とは前記ゲル化により形成された相互作用が解消されて、流動性を持つ液体状態に変化した状態の事を指す。また本発明でいうゾル化温度とは、ゲル化したインクを加熱していく際に、ゾル化により流動性が発現する温度であり、ゲル化温度とは、ゾル状態にあるインクを冷却していく際に、ゲル化して流動性が低下する際の温度を指す。

30

前記ゾルゲル相転移する活性光線硬化型インクは、高温では液体状態であるため、記録ヘッド510による吐出が可能となる。この高温状態の活性光線硬化型インクを用いて記録すると、インク滴が記録媒体に着弾した後、温度差により自然冷却されることで速やかにインクが固化し、結果として隣り合うドット同士の合一を防いで画質劣化を防止できる。しかし、インク滴の固化力が強い場合には、ドット同士が孤立することで画像部に凹凸が生じ、極端な光沢低下や不自然なキラキラ感といった、光沢不均質感を招く場合があった。発明者らが鋭意検討した結果、インク滴の固化力、インクのゲル化温度、および記録媒体の温度を以下の範囲にすることで、インク滴同士の合一を防止して画質劣化を防ぐことができ、さらに最も自然な光沢感が得られることを見出した。すなわち、ゲル化剤を0.1質量%以上10質量%未満含有したインクの25における粘度が $10^2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $10^5 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満であるインクを用い、かつ該ゲル化剤によるインクのゲル化温度(Tgel)と記録媒体の表面温度(Ts)の差を5以上15以下に制御して印字することで、インク液滴合一の防止による高画質と自然な光沢感の両立が可能となる。な

40

50

おこの場合、媒体の調温範囲は42以上、48以下に相当する。

【0070】

この理由について発明者らは次のように考えている。記録媒体にインク滴が着弾した後、隣り合うインク滴が着弾する前にインクが固化すると、光沢低下や画像部の不自然なキラキラ感が発生する。一方で隣り合うインク滴が着弾して合一した後時間を経てから固化すると、液滴同士が寄り合うため極端な画質劣化につながる。発明者らが鋭意検討した結果、インクの着弾時の粘度を制御することで液の合一が防止でき、かつ隣り合うインク滴が適度にレベリングして自然な光沢感を得られることが分かった。

【0071】

また、ゲル化剤を0.1質量%以上10質量%未満含有したインクの25における粘度が $10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満であるインクを用いることで、上記基材温度範囲における粘度制御が可能となり画質と自然な光沢が両立できる。その理由としては、以下のように推測している。25における粘度が $10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満のインクでは、液の合一を防止するには粘度が不十分であり、上記温度範囲では画質が劣化してしまう。また、25における粘度が $10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上のインクでは、ゲル化後の粘度が高く、かつ冷却過程で大きく粘度が増加する傾向があり、上記温度範囲では適度にレベリングさせる粘度に制御することが困難となり、光沢低下を生じてしまう。また、インクは、ゲル化後に適度な粘性を持った粘性ゲルとなるため、ドットの固化力をより適切に抑える事が可能になり、結果としてより自然な光沢感を持った画質が得られるものと考えている。

【0072】

光沢均質感とは、絶対的な光沢値、例えば60度正反射光沢値などを指すものではなく、画像上の微視的な光沢差に起因する不自然なキラキラ感や不必要な光沢低下、スジ状の光沢ムラといった、画像の一部において光沢が不均質になった状態が見られず、画像全面、特にベタ印字部の光沢が均質になった状態を指す。

活性光線硬化型インクを用いて、インクのゲル化温度(T_{gel})と記録媒体の表面温度(T_s)の差を5以上、15以下に調温することで、画質劣化がなく、文字などの細線の尖鋭性に優れ、自然な光沢感を持った画像を形成することが可能となるが、記録媒体の温度を5以上、10以下の範囲に調温することでより優れた画像を形成することが可能となる。

【0073】

以下、本発明で使用される活性光線硬化型インクのインク組成物について順次説明する。

(ゲル化剤)

一般に、ゲルには、加熱により流動性のある溶液(ゾルと呼ばれる場合もある)となり、冷却すると元のゲルに戻る熱可逆性ゲルと、一旦ゲル化してしまえば加熱しても、ふたたび溶液には戻らない熱不可逆性ゲルがある。オイルゲル化剤によって形成されるゲルは、ヘッド内の目詰まり防止の観点からは、熱可逆性ゲルであることが好ましい。

本発明で用いられる活性光線硬化型インクにおいては、インクのゲル化温度(相転移温度)が、40以上、100未満であることが好ましく、より好ましくは45以上、70以下である。夏場環境での気温を考慮すると、インクの相転移温度が40以上であれば、記録ヘッド510からインク液滴を吐出する際に、印字環境温度に影響されことなく安定した出射性を得ることができ、また90未満であれば、画像形成装置を過度の高温に加熱する必要がなく、画像形成装置の記録ヘッド510やインク供給系の部材への負荷を低減することができる。

【0074】

ゲル化温度とは、流動性のある溶液状態から急激に粘度が変化してゲル状態になる温度のことを言い、ゲル転移温度、ゲル溶解温度、相転移温度、ゾル-ゲル相転移温度、ゲル化点と称される用語と同義である。

本発明において、インクのゲル化温度の測定方法は、例えば、各種レオメータ(例えば

10

20

30

40

50

コーンプレートを使用したストレス制御型レオメータ、Physica MCRシリーズ、Anton Paar社製)を用いて、ゾル状態にある高温のインクを低剪断速度で温度変化をさせながら得られる粘度曲線、動的粘弾性の温度変化を測定することで得られる粘弾性曲線から求めることができる。また、ガラス管に封じ込めた小鉄片を膨張計の中に入れ、温度変化に対してインク液中を自然落下しなくなった時点を相転移点とする方法(J. Polym. Sci., 21, 57 (1956))、インク上にアルミニウム製シリンダーを置き、ゲル温度を変化させた時に、アルミニウム製シリンダーが自然落下する温度を、ゲル化温度として測定する方法(日本レオロジー学会誌 Vol. 17, 86 (1989))が挙げられる。また、簡便な方法としては、ヒートプレート上にゲル状の試験片を置き、ヒートプレートを加熱していき、試験片の形状が崩れる温度を測定し、これをゲル化温度として求めることができる。なお、使用するゲル化剤の種類、ゲル化剤の添加量、活性光線硬化型モノマーの種類を変えることで、インクのゲル化温度(相転移温度)は調整可能である。

10

【0075】

吐出するインクとしては、25における粘度が $10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満であることが好ましく、より好ましくは $10^3 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満である。インク粘度が $10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上であれば、ドットの合一による画質の劣化を防止でき、 $10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満であれば、インク着弾時の記録媒体の表面温度を制御することで、適度にレベリングさせることで均質な光沢が得られる。なお、インクの粘度は使用するゲル化剤の種類、ゲル化剤の添加量、活性光線硬化型モノマーの種類を変えることで適宜調製することが可能である。粘度とは、コーンプレートを使用したストレス制御型レオメータ、Physica MCRシリーズ、Anton Paar社製)を用いて、剪断速度 11.7 s^{-1} で測定されたものである。

20

本発明に係る吐出液としてのインクで用いられるゲル化剤は、高分子化合物であっても、低分子化合物であってもよいが、記録ヘッド射出性の観点から低分子化合物が好ましい。

【0076】

以下に、本発明に係る吐出液としてのインクで用いることのできるゲル化剤の具体例を示すが、これらの化合物にのみ限定されるものではない。

好ましく用いられる高分子化合物の具体例としては、ステアリン酸イヌリンなどの脂肪酸イヌリンや、パルミチン酸デキストリン、ミリスチン酸デキストリンなどの脂肪酸デキストリン(レオパールシリーズとして千葉製粉より入手可能)や、ベヘン酸エイコサン二酸グリセリル、ベヘン酸エイコサン二酸ポリグリセリル(ノムコートシリーズとして日清オイリオより入手可能)などが挙げられる。

30

好ましく用いられる低分子化合物の具体例としては、例えば特開2005-126507号や特開2005-255821号や特開2010-111790号の各公報に記載の低分子オイルゲル化剤や、N-ラウロイル-L-グルタミン酸ジブチルアミド、N-2エチルヘキサノイル-L-グルタミン酸ジブチルアミドなどのアミド化合物(味の素ファインテックより入手可能)や、1,3:2,4-ビス-O-ベンジリデン-D-グルシトール(ゲルオールD 新日本理化より入手可能)などのジベンジリデンソルピトール類や、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、ペトロラクタムなどの石油系ワックスや、キャンデリラワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、木ロウ、ホホバ油、ホホバ固体ロウ、ホホバエステルなどの植物系ワックスや、ミツロウ、ラノリン、鯨ロウなどの動物系ワックスや、モンタンワックス、水素化ワックスなどの鉱物系ワックスや、硬化ヒマシ油または硬化ヒマシ油誘導体や、モンタンワックス誘導体、パラフィンワックス誘導体、マイクロクリスタリンワックス誘導体またはポリエチレンワックス誘導体などの変性ワックスや、ベヘン酸、アラキジン酸、ステアリン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、ラウリン酸、オレイン酸、エルカ酸などの高級脂肪酸や、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコールなどの高級アルコールや、12-ヒドロキシステアリン酸などのヒドロキシステアリン酸や、12-ヒドロキシステアリン酸誘導体や、ラウリン酸アミド、

40

50

ステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、12-ヒドロキシステアリン酸アミドなどの脂肪酸アミド（例えば、ニッカアミドシリーズ 日本化成社製や、ITOWAXシリーズ 伊藤製油社製や、FATTYAMIDシリーズ 花王社製）や、N-ステアリルステアリン酸アミド、N-オレイルパルミチン酸アミドなどのN-置換脂肪酸アミドや、N,N'-エチレンビスステアリルアミド、N,N'-エチレンビス12-ヒドロキシステアリルアミド、N,N'-キシリレンビスステアリルアミドなどの特殊脂肪酸アミドや、ドデシルアミン、テトラデシルアミンまたはオクタデシルアミンなどの高級アミンや、ステアリルステアリン酸、オレイルパルミチン酸、グリセリン脂肪酸エステル、ソルピタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、エチレングリコール脂肪酸エステル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステルなどの脂肪酸エステル化合物（例えばEMALLEXシリーズ 日本エマルジョン社製や、リケマールシリーズ 理研ビタミン社製や、ポエムシリーズ 理研ビタミン社製）や、ショ糖ステアリン酸、ショ糖パルミチン酸などのショ糖脂肪酸エステル（例えばリョートーシュガーエステルシリーズ 三菱化学フーズ社製）や、ポリエチレンワックス、
-オレフィン無水マレイン酸共重合体ワックスなどの合成ワックスや、重合性ワックス（UNILINシリーズ Baker-Petrolite社製）や、ダイマー酸、ダイマージオール（PRIPORシリーズ CRODA社製）などが挙げられる。また、上記のゲル化剤は、単独で用いてもよいし、2種以上混合して用いてもよい。

10

【0077】

本発明で用いられる吐出液としてのインクは、ゲル化剤を含有することにより、記録ヘッド510より吐出された後、記録媒体上に着弾すると直ちにゲル状態となり、ドット同士の混じり合い・ドットの合いが抑制され高速印字時の高画質形成が可能となり、その後、活性光線の照射により硬化することにより記録媒体上に定着され強固な画像膜を形成する。ゲル化剤の含有量としては、1質量%以上、10質量%未満が好ましく、2質量%以上、7質量%未満がより好ましい。1質量%以上とすることで、ゲル形成が十分にされてドットの合いによる画質の劣化を抑制でき、かつゲル形成によるインクの液滴の増粘によって光ラジカル硬化系で用いた場合には酸素阻害による光硬化性低減することができ、また、10質量%未満とすることで、活性光線照射後の未硬化成分による硬化膜の劣化、インク射出性の劣化を低減できる。

20

【0078】

（活性光線硬化型組成物）

本発明で用いられる吐出液としてのインクにおいては、ゲル化剤、色材と共に、活性光線で硬化する活性光線硬化型組成物を含有することを特徴とする。

活性光線硬化型組成物（以下、光重合性化合物ともいう）について説明する。

活性光線とは、例えば、電子線、紫外線、線、線、エックス線等が挙げられるが、人体への危険性や、取り扱いが容易で、工業的にもその利用が普及している紫外線または電子線が好ましい。本発明では特に紫外線が好ましい。

本発明において、活性光線の照射により架橋または重合する光重合性化合物としては、特に制限なく用いることができるが、中でも光カチオン重合性化合物または光ラジカル重合性化合物を用いることが好ましい。

30

40

【0079】

（カチオン重合性化合物）

光カチオン重合性モノマーとしては、各種公知のカチオン重合性のモノマーが使用できる。例えば、特開平6-9714号、特開2001-31892号、特開2001-40068号、特開2001-55507号、特開2001-310938号、特開2001-310937号、特開2001-220526号の各公報に例示されているエポキシ化合物、ビニルエーテル化合物、オキセタン化合物などが挙げられる。

本発明においては、インク硬化の際の記録媒体の収縮を抑える目的で、光重合性化合物として少なくとも1種のオキセタン化合物と、エポキシ化合物及びビニルエーテル化合物から選ばれる少なくとも1種の化合物とを含有することが好ましい。

50

【 0 0 8 0 】

芳香族エポキシドとして好ましいものは、少なくとも1個の芳香族核を有する多価フェノールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体とエピクロルヒドリンとの反応によって製造されるジまたはポリグリシジルエーテルであり、例えばビスフェノールAあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル、水素添加ビスフェノールAあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル、ならびにノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイドおよびプロピレンオキサイド等が挙げられる。

脂環式エポキシドとしては、少なくとも1個のシクロヘキセンまたはシクロペンテン環等のシクロアルカン環を有する化合物を、過酸化水素、過酸等の適当な酸化剤でエポキシ化することにより得られる、シクロヘキセンオキサイドまたはシクロペンテンオキサイド含有化合物が好ましい。

脂肪族エポキシドの好ましいものとしては、脂肪族多価アルコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはポリグリシジルエーテル等があり、その代表例としては、エチレングリコールのジグリシジルエーテル、プロピレングリコールのジグリシジルエーテルまたは1,6-ヘキサンジオールのジグリシジルエーテル等のアルキレングリコールのジグリシジルエーテル、グリセリンあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジまたはトリグリシジルエーテル等の多価アルコールのポリグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールあるいはそのアルキレンオキサイド付加体のジグリシジルエーテル等のポリアルキレングリコールのジグリシジルエーテル等が挙げられる。ここでアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイドおよびプロピレンオキサイド等が挙げられる。

これらのエポキシドのうち、速硬化性を考慮すると、芳香族エポキシドおよび脂環式エポキシドが好ましく、特に脂環式エポキシドが好ましい。本発明では、上記エポキシドの1種を単独で使用してもよいが、2種以上を適宜組み合わせ使用してもよい。

ビニルエーテル化合物としては、例えば、エチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサンジオールジビニルエーテル、シクロヘキサジメタノールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のジ又はトリビニルエーテル化合物、エチルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサジメタノールモノビニルエーテル、n-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、イソプロペニルエーテル-o-プロピレンカーボネート、ドデシルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル等のモノビニルエーテル化合物等が挙げられる。

これらのビニルエーテル化合物のうち、硬化性、密着性、表面硬度を考慮すると、ジ又はトリビニルエーテル化合物が好ましく、特にジビニルエーテル化合物が好ましい。本発明では、上記ビニルエーテル化合物の1種を単独で使用してもよいが、2種以上を適宜組み合わせ使用してもよい。

【 0 0 8 1 】

オキセタン化合物は、オキセタン環を有する化合物のことであり、特開2001-220526号公報、特開2001-310937号公報に記載されているような公知のあらゆるオキセタン化合物を使用できる。

本発明で用いることのできるオキセタン化合物において、オキセタン環を5個以上有する化合物を使用すると、インク組成物の粘度が高くなるため、取扱いが困難になること、またインク組成物のガラス転移温度が高くなるため、得られる硬化物の粘着性が十分でなくなることがある。本発明で使用するオキセタン環を有する化合物は、オキセタン環を1~4個有する化合物が好ましい。

本発明で好ましく用いることのできるオキセタン環を有する化合物としては、特開2005-255821号公報の段落番号(0089)に記載されている、一般式(1)で表される化合物、同じく同号公報の段落番号(0092)に記載されている、一般式(2)、段落番号(0107)の一般式(7)、段落番号(0109)の一般式(8)、段落番号(0166)の一般式(9)等で表される化合物を挙げることができる。

具体的には、同号公報の段落番号(0104)～(0119)に記載されている例示化合物1～6及び段落番号(0121)に記載されている化合物を挙げることができる。

【0082】

(ラジカル重合性化合物)

次いで、ラジカル重合性化合物について説明する。

光ラジカル重合性モノマーとしては、各種公知のラジカル重合性のモノマーが使用できる。例えば、特開平7-159983号、特公平7-31399号、特開平8-224982号、特開平10-863号の各公報に記載されている光重合性組成物を用いた光硬化型材料と、カチオン重合系の光硬化性樹脂が知られており、最近では可視光以上の長波長域に増感された光カチオン重合系の光硬化性樹脂も例えば、特開平6-43633号公報、特開平8-324137号公報等に公開されている。

ラジカル重合性化合物は、ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する化合物であり、分子中にラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を少なくとも一つ有する化合物であればどのようなものでもよく、モノマー、オリゴマー、ポリマー等の化学形態をもつものが含まれる。ラジカル重合性化合物は1種のみ用いてもよく、また目的とする特性を向上するために任意の比率で2種以上を併用してもよい。

ラジカル重合可能なエチレン性不飽和結合を有する化合物の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等の不飽和カルボン酸及びそれらの塩、エステル、ウレタン、アミドや無水物、アクリロニトリル、スチレン、更に種々の不飽和ポリエステル、不飽和ポリエーテル、不飽和ポリアミド、不飽和ウレタン等のラジカル重合性化合物が挙げられる。

ラジカル重合性化合物としては、公知のあらゆる(メタ)アクリレートモノマー及び/またはオリゴマーを用いることができる。「および/または」は、モノマーであっても、オリゴマーであっても良く、更に両方を含んでも良いことを意味する。また、以下に述べる事項に関しても同様である。

【0083】

(メタ)アクリレート基を有する化合物としては、例えば、イソアミルアクリレート、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、オクチルアクリレート、デシルアクリレート、イソミルステルアクリレート、イソステアリルアクリレート、2-エチルヘキシル-ジグリコールアクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、2-アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸、ブトキシエチルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシプロピレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、2-アクリロイロキシエチルコハク酸、2-アクリロイロキシエチルコハク酸、2-アクリロイロキシエチル-2-ヒドロキシエチル-フタル酸、ラクトン変性可撓性アクリレート、*t*-ブチルシクロヘキシルアクリレート等の単官能モノマー、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ジメチロール-トリシクロデカンジアクリレート、ビスフェノールAのPO付加物ジアクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート、ポリテトラメチレングリコールジアクリレ

ート等の2官能モノマー、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カプロラクトン変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の三官能以上の多官能モノマーが挙げられる。この他、重合性のオリゴマー類も、モノマー同様に配合可能である。重合性オリゴマーとしては、エポキシアクリレート、脂肪族ウレタンアクリレート、芳香族ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、直鎖アクリルオリゴマー等が挙げられる。更に具体的には、山下晋三編、「架橋剤ハンドブック」、(1981年大成社)；加藤清視編、「UV・EB硬化ハンドブック(原料編)」(185年、高分子刊行会)；ラドテック研究会編、「UV・EB硬化技術の応用と市場」、79ページ、(1989年、シーエムシー)；滝山栄一郎著、「ポリエステル樹脂ハンドブック」、(1988年、日刊工業新聞社)等に記載の市販品もしくは業界で公知のラジカル重合性ないし架橋性のモノマーオリゴマー及びポリマーを用いることができる。

【0084】

なお、感作性、皮膚刺激性、眼刺激性、変異原性、毒性などの観点から、上記モノマーの中でも、特に、イソアミルアクリレート、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、オクチルアクリレート、デシルアクリレート、イソミルスチルアクリレート、イソステアリルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシプロピレングリコールアクリレート、イソボルニルアクリレート、ラクトン変性可とう性アクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カウプロラクトン変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが好ましい。

更に、これらの中でも、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、イソステアリルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、イソボルニルアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、カウプロラクトン変性トリメチロールプロパントリアクリレート、カプロラクタム変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが特に好ましい。

【0085】

本発明においては、重合性化合物としてビニルエーテルモノマー及び又はオリゴマーと(メタ)アクリレートモノマー及び又はオリゴマーを併用しても構わない。ビニルエーテルモノマーとしては、例えば、エチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、プロピレングリコールジビニルエーテル、ジプロピレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサジオールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のジ又はトリビニルエーテル化合物、エチルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールモノビニルエーテル、n-プロピルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、イソプロペニルエーテル-o-プロピレンカーボネート、ドデシルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル等のモノビニルエーテル化合物等が挙げられる。ビニルエーテルオリゴマーを用いる場合は、分子量が300~1000で、エステル基を分子内に2~3個持つ2官能のビニルエーテル化合物が好ましく、例えばALDRICH社のVEctomerシリーズとして入手可能な化合物、VEctomer 4010、VEctomer 4020、VEctomer 4040、VEctomer 4

10

20

30

40

50

060、Vectomer 5015などが好ましく挙げられるが、この限りではない。

また本発明においては、重合性化合物として各種ビニルエーテル化合物とマレイミド化合物を併用して用いることも可能である。マレイミド化合物としては、例えば、N-メチルマレイミド、N-プロピルマレイミド、N-ヘキシルマレイミド、N-ラウリルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-フェニルマレイミド、N,N-メチレンビスマレイミド、ポリプロピレングリコール-ビス(3-マレイミドプロピル)エーテル、テトラエチレングリコール-ビス(3-マレイミドプロピル)エーテル、ビス(2-マレイミドエチル)カーボネート、N,N-(4,4-ジフェニルメタン)ビスマレイミド、N,N-2,4-トリレンビスマレイミド、あるいは、また特開平11-124403号公報に開示されているマレイミドカルボン酸と種々のポリオール類とのエステル化合物である多官能マレイミド化合物などが挙げられるが、この限りではない。

10

上記カチオン重合性化合物及びラジカル重合性化合物の添加量は好ましくは1~97質量%であり、より好ましくは30~95質量%である。

【0086】

(インクの各構成要素)

次いで、本発明で用いられるインクについて、上記項目を除いた各構成要素について説明する。

(色材)

インクにおいては、インクを構成する色材としては、染料あるいは顔料を制限なく用いることができるが、インク成分に対し良好な分散安定性を有し、かつ耐候性に優れた顔料を用いることが好ましい。顔料としては、特に限定されるわけではないが、本発明には、例えば、カラーインデックスに記載される下記の番号の有機又は無機顔料が使用できる。

20

赤或いはマゼンタ顔料としては、Pigment Red 3、5、19、22、31、38、43、48:1、48:2、48:3、48:4、48:5、49:1、53:1、57:1、57:2、58:4、63:1、81、81:1、81:2、81:3、81:4、88、104、108、112、122、123、144、146、149、166、168、169、170、177、178、179、184、185、208、216、226、257、Pigment Violet 3、19、23、29、30、37、50、88、Pigment Orange 13、16、20、36、青又はシアン顔料としては、Pigment Blue 1、15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、17-1、22、27、28、29、36、60、緑顔料としては、Pigment Green 7、26、36、50、黄顔料としては、Pigment Yellow 1、3、12、13、14、17、34、35、37、55、74、81、83、93、94、95、97、108、109、110、137、138、139、153、154、155、157、166、167、168、180、185、193、黒顔料としては、Pigment Black 7、28、26などが目的に応じて使用できる。

30

【0087】

具体的に商品名を示すと、例えば、クロモファインイエロー2080、5900、5930、AF-1300、2700L、クロモファインオレンジ3700L、6730、クロモファインスカーレット6750、クロモファインマゼンタ6880、6886、6891N、6790、6887、クロモファインバイオレットRE、クロモファインレッド6820、6830、クロモファインブルーHS-3、5187、5108、5197、5085N、SR-5020、5026、5050、4920、4927、4937、4824、4933GN-EP、4940、4973、5205、5208、5214、5221、5000P、クロモファイングリーン2GN、2GO、2G-550D、5310、5370、6830、クロモファインブラックA-1103、セイカファストエロー10GH、A-3、2035、2054、2200、2270、2300、2400(B)、2500、2600、ZAY-260、2700(B)、2770、セイカファストレッド8040、C405(F)、CA120、LR-116、1531B、8060R

40

50

、1547、ZAW-262、1537B、GY、4R-4016、3820、3891、ZA-215、セイカファストカーミン6B1476T-7、1483LT、3840、3870、セイカファストボルドー10B-430、セイカライトローズR40、セイカライトバイオレットB800、7805、セイカファストマルーン460N、セイカファストオレンジ900、2900、セイカライトブルーC718、A612、シアニンブルー4933M、4933GN-EP、4940、4973(大日精化工業製)、KET Yellow 401、402、403、404、405、406、416、424、KET Orange 501、KET Red 301、302、303、304、305、306、307、308、309、310、336、337、338、346、KET Blue 101、102、103、104、105、106、111、118、124、KET Green 201(大日本インキ化学製)、Colortex Yellow 301、314、315、316、P-624、314、U10GN、U3GN、UNN、UA-414、U263、Finocol Yellow T-13、T-05、Pigment Yellow 1705、Colortex Orange 202、Colortex Red 101、103、115、116、D3B、P-625、102、H-1024、105C、UFN、UCN、UBN、U3BN、URN、UGN、UG276、U456、U457、105C、USN、Colortex Maroon 601、Colortex Brown B610N、Colortex Violet 600、Pigment Red 122、Colortex Blue 516、517、518、519、A818、P-908、510、Colortex Green 402、403、Colortex Black 702、U905(山陽色素製)、Lionol Yellow 1405G、Lionol Blue FG7330、FG7350、FG7400G、FG7405G、ES、ESP-S(東洋インキ製)、Toner Magenta E02、Permanent Rubin F6B、Toner Yellow HG、Permanent Yellow GG-02、Hostaperm Blue B2G(ヘキストインダストリ製)、Novoperm P-HG、Hostaperm Pink E、Hostaperm Blue B2G(クラリアント製)、カーボンブラック#2600、#2400、#2350、#2200、#1000、#990、#980、#970、#960、#950、#850、MCF88、#750、#650、MA600、MA7、MA8、MA11、MA100、MA100R、MA77、#52、#50、#47、#45、#45L、#40、#33、#32、#30、#25、#20、#10、#5、#44、CF9(三菱化学製)などが挙げられる。

【0088】

上記顔料の分散には、例えば、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジテータ、ヘンシェルミキサ、コロイドミル、超音波ホモジナイザー、パールミル、湿式ジェットミル、ペイントシェーカー等を用いることができる。

また、顔料の分散を行う際に、分散剤を添加することも可能である。分散剤としては、高分子分散剤を用いることが好ましく、高分子分散剤としては、例えば、Avecia社のSolisperseシリーズや、味の素ファインテクノ社のPBシリーズが挙げられる。更には、下記のもので挙げられる。

顔料分散剤としては、水酸基含有カルボン酸エステル、長鎖ポリアミノアמידと高分子量酸エステルの塩、高分子量ポリカルボン酸の塩、長鎖ポリアミノアמידと極性酸エステルの塩、高分子量不飽和酸エステル、高分子共重合体、変性ポリウレタン、変性ポリアクリレート、ポリエーテルエステル型アニオン系活性剤、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物塩、芳香族スルホン酸ホルマリン縮合物塩、ポリオキシエチレンアルキル燐酸エステル、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ステアリルアミンアセテート、顔料誘導体等を挙げることができる。

【0089】

具体例としては、BYK Chemie社製「Anti-Terra-U(ポリアミノアמיד燐酸塩)」、「Anti-Terra-203/204(高分子量ポリカルボン

10

20

30

40

50

酸塩)」、「Disperbyk-101(ポリアミノアミド燐酸塩と酸エステル)、107(水酸基含有カルボン酸エステル)、110(酸基を含む共重合体)、130(ポリアミド)、161、162、163、164、165、166、170(高分子共重合体)」、「400」、「Bykumen」(高分子量不飽和酸エステル)、「BYK-P104、P105(高分子量不飽和酸ポリカルボン酸)」、「P104S、240S(高分子量不飽和酸ポリカルボン酸とシリコン系)」、「Lactimon(長鎖アミンと不飽和酸ポリカルボン酸とシリコン)」が挙げられる。

また、Efka CHEMICALS社製「エフカ44、46、47、48、49、54、63、64、65、66、71、701、764、766」、「エフカポリマー100(変性ポリアクリレート)、150(脂肪族系変性ポリマー)、400、401、402、403、450、451、452、453(変性ポリアクリレート)、745(銅フタロシアニン系)」；共栄化学社製「フローレンTG-710(ウレタンオリゴマー)」、「フローノンSH-290、SP-1000」、「ポリフローNo.50E、No.300(アクリル系共重合体)」；楠本化成社製「ディスパロンKS-860、873SN、874(高分子分散剤)、#2150(脂肪族多価カルボン酸)、#7004(ポリエーテルエステル型)」等が挙げられる。

更には、花王社製「デモールRN、N(ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物ナトリウム塩)、MS、C、SN-B(芳香族スルホン酸ホルマリン縮合物ナトリウム塩)、EP」、「ホモゲノールL-18(ポリカルボン酸型高分子)」、「エマルゲン920、930、931、935、950、985(ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル)」、「アセタミン24(ココナッツアミンアセテート)、86(ステアリルアミンアセテート)」；ゼネカ社製「ソルスパーズ5000(フタロシアニンアンモニウム塩系)、13240、13940(ポリエステルアミン系)、17000(脂肪酸アミン系)、24000、32000」；日光ケミカル社製「ニッコールT106(ポリオキシエチレンソルビタンモノオレート)、MYS-IEX(ポリオキシエチレンモノステアレート)、Hexagline4-0(ヘキサグリセリルテトラオレート)」等が挙げられる。

【0090】

これらの顔料分散剤は、インク中に0.1~20質量%の範囲で含有させることが好ましい。また、分散助剤として、各種顔料に応じたシナージストを用いることも可能である。これらの分散剤および分散助剤は、顔料100質量部に対し、1~50質量部添加することが好ましい。分散媒体は、溶剤または重合性化合物を用いて行うが、インクでは、印字後に反応・硬化させるため、無溶剤であることが好ましい。溶剤が硬化画像に残ってしまうと、耐溶剤性の劣化、残留する溶剤のVOCの問題が生じる。よって、分散媒体は溶剤では無く重合性化合物、その中でも最も粘度の低いモノマーを選択することが分散適性上好ましい。

顔料の分散は、顔料粒子の平均粒径を0.08~0.5 μ mとすることが好ましく、最大粒径は0.3~10 μ m、好ましくは0.3~3 μ mとなるよう、顔料、分散剤、分散媒体の選定、分散条件、ろ過条件を適宜設定する。この粒径管理によって、記録ヘッド510のノズルの詰まりを抑制し、インクの保存安定性、インクの透明性および硬化感度を維持することができる。

【0091】

また、本発明で用いられるインクにおいては、従来公知の染料、好ましくは油溶性染料を必要に応じて用いることができる。本発明で用いることのできる油溶性染料として、以下にその具体例を挙げるが、本発明はこれらにのみ限定されるものではない。

【0092】

(マゼンタ染料)

MS Magenta VP、MS Magenta HM-1450、MS Magenta HSo-147(以上、三井東圧社製)、AIZENSOT Red-1、AIZENSOT Red-2、AIZENSOT Red-3、AIZENSOT Pink-1、SPIRON Red GEH SPECIAL(以上、保土谷化学社製

)、RESOLIN Red FB 200%、MACROLEX Red Violet R、MACROLEX ROT5B(以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Red B、KAYASET Red 130、KAYASET Red 802(以上、日本化薬社製)、PHLOXIN、ROSE BENGAL、ACID Red(以上、ダイワ化成社製)、HSR-31、DIARESIN Red K(以上、三菱化成社製)、Oil Red(BASFジャパン社製)。

【0093】

(シアン染料)

MS Cyan HM-1238、MS Cyan HSo-16、Cyan HSo-144、MS Cyan VPG(以上、三井東圧社製)、AIZEN SOT Blue-4(保土谷化学社製)、RESOLIN BR.Blue BGLN 200%、MACROLEX Blue RR、CERES Blue GN、SIRIUS SUPRATURQ.Blue Z-BGL、SIRIUS SUPRATURQ.Blue FB-LL 330%(以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Blue FR、KAYASET Blue N、KAYASET Blue 814、Turq.Blue GL-5 200、Light Blue BGL-5 200(以上、日本化薬社製)、DAIWA Blue 7000、Oleosol Fast Blue GL(以上、ダイワ化成社製)、DIARESIN Blue P(三菱化成社製)、SUDAN Blue 670、NEOPEN Blue 808、ZAPON Blue 806(以上、BASFジャパン社製)。

10

20

【0094】

(イエロー染料)

MS Yellow HSm-41、Yellow KX-7、Yellow EX-27(三井東圧)、AIZEN SOT Yellow-1、AIZEN SOT Yellow-3、AIZEN SOT Yellow-6(以上、保土谷化学社製)、MACROLEX Yellow 6G、MACROLEX FLUOR.Yellow 10GN(以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Yellow SF-G、KAYASET Yellow 2G、KAYASET Yellow A-G、KAYASET Yellow E-G(以上、日本化薬社製)、DAIWA Yellow 330HB(ダイワ化成社製)、HSY-68(三菱化成社製)、SUDAN Yellow 146、NEOPEN Yellow 075(以上、BASFジャパン社製)。

30

【0095】

(ブラック染料)

MS Black VPC(三井東圧社製)、AIZEN SOT Black-1、AIZEN SOT Black-5(以上、保土谷化学社製)、RESORIN Black GSN 200%、RESOLIN Black BS(以上、バイエルジャパン社製)、KAYASET Black A-N(日本化薬社製)、DAIWA Black MSC(ダイワ化成社製)、HSB-202(三菱化成社製)、NEPTUNE Black X60、NEOPEN Black X58(以上、BASFジャパン社製)等である。

40

【0096】

顔料あるいは油溶性染料の添加量は0.1~20質量%が好ましく、更に好ましくは0.4~10質量%である。0.1質量%以上であれば、良好な画像品質を得ることができ、20質量%以下であれば、インク出射における適正なインク粘度を得ることができる。又、色の調整等で2種類以上の着色剤を適時混合して使用できる。

【0097】

(光重合開始剤)

本発明で用いられるインクにおいて、活性光線として紫外線等を用いる場合には、少なくとも1種の光重合開始剤を含有することが好ましい。ただし、活性光線として電子線を用いる場合には、多くの場合、光重合開始剤を必要としない。

50

光重合開始剤は、分子内結合開裂型と分子内水素引き抜き型の2種に大別できる。

分子内結合開裂型の光重合開始剤としては、例えば、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケタール、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル-(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、1-ヒドロキシシクロヘキシル-フェニルケトン、2-メチル-2-ホルホルノ(4-チオメチルフェニル)プロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-ホルホルノフェニル)-ブタノンの如きアセトフェノン系；ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテルの如きベンゾイン類；2,4,6-トリメチルベンゾインジフェニルホスフィンオキシドの如きアシルホスフィンオキシド系；ベンジル、メチルフェニルグリオキシエステル、などが挙げられる。

10

一方、分子内水素引き抜き型の光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル-4-フェニルベンゾフェノン、4,4-ジクロロベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチル-ジフェニルサルファイド、アクリル化ベンゾフェノン、3,3,4,4-テトラ(t-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3,3-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノンの如きベンゾフェノン系；2-イソプロピルチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントンの如きチオキサントン系；ミヒラ-ケトン、4,4-ジエチルアミノベンゾフェノンの如きアミノベンゾフェノン系；10-ブチル-2-クロロアクリドン、2-エチルアンスラキノン、9,10-フェナンスレンキノン、カンファ-キノン、などが挙げられる。

20

【0098】

光重合開始剤を使用する場合の配合量は、活性光線硬化型組成物の0.01~10質量%の範囲が好ましい。

また、ラジカル重合開始剤としては、特公昭59-1281号、特公昭61-9621号、及び特開昭60-60104号等の各公報記載のトリアジン誘導体、特開昭59-1504号及び特開昭61-243807号等の各公報に記載の有機過酸化物、特公昭43-23684号、特公昭44-6413号、特公昭44-6413号及び特公昭47-1604号等の各公報並びに米国特許第3,567,453号明細書に記載のジアゾニウム化合物、米国特許第2,848,328号、同第2,852,379号及び同2,940,853号各明細書に記載の有機アジド化合物、特公昭36-22062号、特公昭37-13109号、特公昭38-18015号、特公昭45-9610号等の各公報に記載のオルト-キノンジアジド類、特公昭55-39162号、特開昭59-14023号等の各公報及び「マクロモレキュルス(Macromolecules)、第10巻、第1307頁(1977年)に記載の各種オニウム化合物、特開昭59-142205号公報に記載のアゾ化合物、特開平1-54440号公報、ヨーロッパ特許第109,851号、ヨーロッパ特許第126,712号等の各明細書、「ジャーナル・オブ・イメージング・サイエンス」(J. Imag. Sci.)、第30巻、第174頁(1986年)に記載の金属アレン錯体、特許第2711491号及び特許第2803454号明細書に記載の(オキソ)スルホニウム有機ホウ素錯体、特開昭61-151197号公報に記載のチタノセン類、「コーディネーション・ケミストリー・レビュー(Coordination Chemistry Review)」、第84巻、第85~第277頁(1988年)及び特開平2-182701号公報に記載のルテニウム等の遷移金属を含有する遷移金属錯体、特開平3-209477号公報に記載の2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体、四臭化炭素や特開昭59-107344号公報記載の有機ハロゲン化合物等が挙げられる。これらの重合開始剤はラジカル重合可能なエチレン不飽和結合を有する化合物100質量部に対して0.01から10質量部の範囲で含有されるのが好ましい。

30

40

また、インクにおいては、光重合開始剤として、光酸発生剤も用いることができる。

【0099】

光酸発生剤としては、例えば、化学増幅型フォトレジストや光カチオン重合に利用され

50

る化合物が用いられる（有機エレクトロニクス材料研究会編、「イメージング用有機材料」、ぶんしん出版（1993年）、187～192ページ参照）。本発明に好適な化合物の例を以下に挙げる。

第1に、ジアゾニウム、アンモニウム、ヨードニウム、スルホニウム、ホスホニウムなどの芳香族オニウム化合物の $B(C_6F_5)_4^-$ 、 PF_6^- 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 $CF_3SO_3^-$ 塩を挙げることができる。

本発明で用いることのできるオニウム化合物の具体的な例としては、特開2005-255821号公報の段落番号(0132)に記載されている化合物を挙げることができる。

第2に挙げられる、スルホン酸を発生するスルホン化物の具体的な化合物としては、特開2005-255821号公報の段落番号(0136)に記載されている化合物を挙げることができる。

第2に、ハロゲン化水素を光発生するハロゲン化物も用いることができ、その具体的な化合物としては、特開2005-255821号公報の段落番号(0138)に記載されている化合物を挙げることができる。

第3に、特開2005-255821号公報の段落番号(0140)に記載されている鉄アレン錯体を挙げることができる。

【0100】

（その他の添加剤）

本発明で用いられる活性光線硬化型インクには、上記説明した以外に様々な添加剤を用いることができる。例えば、界面活性剤、レベリング添加剤、マット剤、膜物性を調整するためのポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ビニル系樹脂、アクリル系樹脂、ゴム系樹脂、ワックス類を添加することができる。また、保存安定性を改良する目的で公知のあらゆる塩基性化合物を用いることができるが、代表的なものとして、塩基性アルカリ金属化合物、塩基性アルカリ土類金属化合物、アミンなどの塩基性有機化合物などが挙げられる。

【0101】

以下、本実施形態で用いられるインク的具体例を列举する。

なお、以下のインク組成物において用いられる顔料分散体は、ソルスパーズ32000（ルーブリゾール社製）5部と、HD-N（1,6-ヘキサンジオールジメタクリレート：新中村化学社製）80部とをステンレスビーカーに入れ加熱攪拌溶解し、これを室温まで冷却した後、カーボンブラック（#56：三菱化学社製）15部を加えて、0.5mmのジルコニアビーズとともにガラスビンに入れ密栓し、ペイントシェーカーにて10時間分散処理してから、ジルコニアビーズを除去したものである。

【0102】

10

20

30

【表 2】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	A-600	新中村化学社製	50
重合性化合物	A-GLY-9E	新中村化学社製	5
重合性化合物	HD-N	新中村化学社製	4.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	イルガキュア379	BASF 社製	3
光重合開始剤	ダロキュアTPO	BASF 社製	5
増感剤	KAYACURE DETXS	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF 社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

10

【 0 1 0 3 】

【表 3】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	9G	新中村化学社製	35
重合性化合物	U-200PA	新中村化学社製	5
重合性化合物	3G	新中村化学社製	19.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	ダロキュアTPO	BASF 社製	3
増感剤	プロキュアTPO	BASF 社製	5
増感剤	KAYACURE DETXS	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF 社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

20

30

【 0 1 0 4 】

【表 4】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	14G	新中村化学社製	45
重合性化合物	A-HD-N	新中村化学社製	14.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	イルガキュア379	BASF 社製	3
光重合開始剤	ダロキュアTPO	BASF 社製	5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF 社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

40

【 0 1 0 5 】

50

【表 5】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	UA-4200	新中村化学社製	35
重合性化合物	A-HD-N	新中村化学社製	24.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	イルガキュア379	BASF 社製	3
光重合開始剤	ダロキュアTPO	BASF 社製	5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF 社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

10

【 0 1 0 6 】

【表 6】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	AD-TMP	新中村化学社製	30
重合性化合物	A-GLY-9E	新中村化学社製	20
重合性化合物	HD-N	新中村化学社製	9.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	イルガキュア379	BASF 社製	3
光重合開始剤	ダロキュアTPO	BASF 社製	5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF 社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

20

30

【 0 1 0 7 】

【表 7】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	U-200PA	新中村化学社製	13
重合性化合物	A-GLY-9E	新中村化学社製	5
重合性化合物	HD-N	新中村化学社製	41.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	イルガキュア379	BASF 社製	3
光重合開始剤	ダロキュアTPO	BASF 社製	5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF 社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

40

【 0 1 0 8 】

50

以上、詳述した通り、本発明は、上述したような記録ヘッドユニットにより吐出液タンク512から記録ヘッド510まで吐出液を供給することで、吐出液の粘度が上がらないように吐出液を温めた状態で記録ヘッド510まで供給することができ、記録ヘッド510への吐出液の供給を安定させることができる。つまり、記録ヘッド本体とそれに接続される供給流路との接続部分まで安定した吐出粘度で吐出液を供給する事ができる。また画像形成装置本体へ位置決め精度を維持した形で記録ヘッド510を配置する事ができるため、高画質、高速化に優れた画像形成装置を提供する事ができる、というものである。

なお上記実施態様においては、画像形成装置としてフルライン型記録ヘッドを用い、吐出液として特定インクを吐出する、インク循環流路が構成されたるインクジェット記録装置を用いて説明しているが、本発明は必ずしもこれに限定されない。

10

即ち、通常のスキャン型記録ヘッドを用いた画像形成装置やインク循環機構を用いない画像形成装置であっても、上述した安定した粘度での吐出液供給が必要とされ、記録ヘッド510の位置決め精度が要求されるような画像形成装置であれば同様に適用できるものである。

また吐出液も上述したような活性光線硬化型インクには限定されず、その他の相転移型インク、例えばホットメルトインクやワックスインク等のインクは勿論、それ以外にも加熱による安定した粘度管理が必要なインクやインク以外の吐出液も用いる事ができる。

【0109】

上記以外に本発明の適用は上述した実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

20

【産業上の利用可能性】

【0110】

本発明に係る画像形成装置は、記録ヘッドから吐出液を記録媒体上に吐出して画像を形成する画像形成分野において利用可能性がある。

【符号の説明】

【0111】

- 1 画像形成装置
- 2 画像形成部
- 3 給紙部
- 4 集積部
- 21 画像形成ドラム
- 51 吐出部
- 51a ヘッド部
- 51b キャリッジ
- 510 記録ヘッド
- 510a 流入口
- 510b 流出口
- 511 記録ヘッド固定板
- 512 吐出液タンク
- 513 流路部材
- 514 第1流路部
- 515 第1流路部
- 516 第2流路部
- 517 第3流路部
- 518 弾性部材
- 519 記録ヘッド内流路
- 52 UVランプ
- 53 冷却ファン
- 54 記録ヘッド固定枠
- 55 吐出面

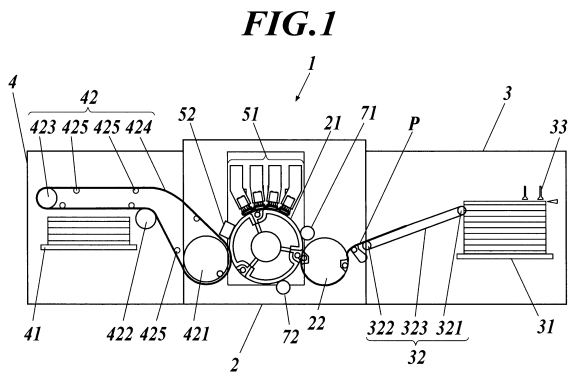
30

40

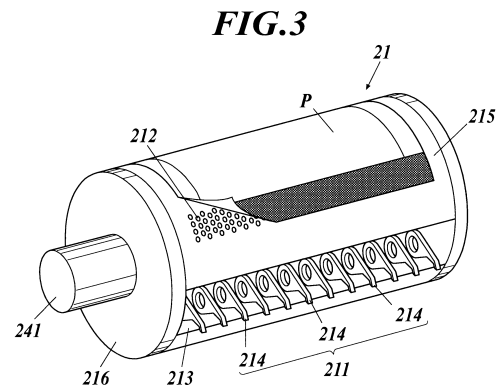
50

- 5 6 記録ヘッド固定部
- H 加熱部
- P 記録媒体
- R 流路
- X 吐出液の流れる方向

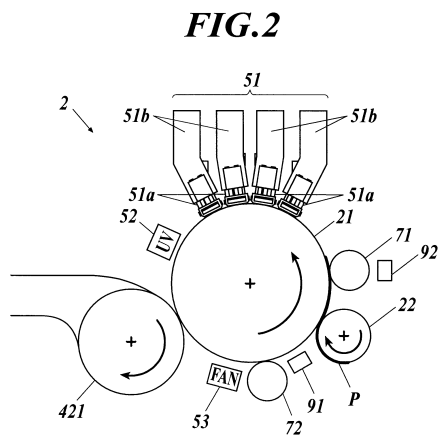
【 図 1 】



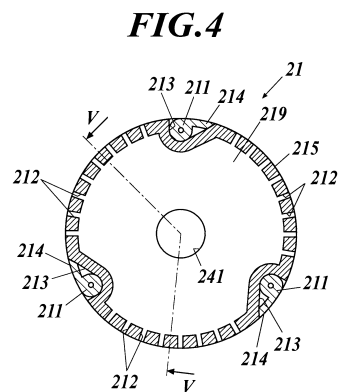
【 図 3 】



【 図 2 】

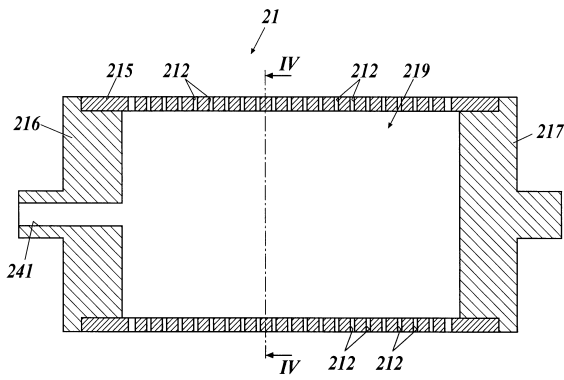


【 図 4 】



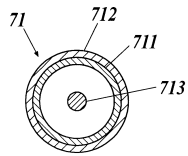
【 図 5 】

FIG.5



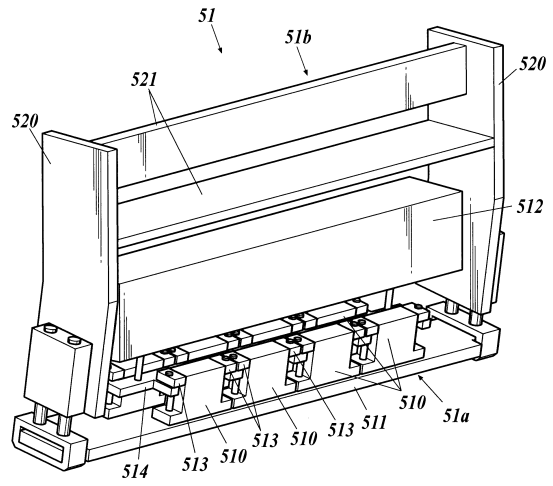
【 図 6 】

FIG.6



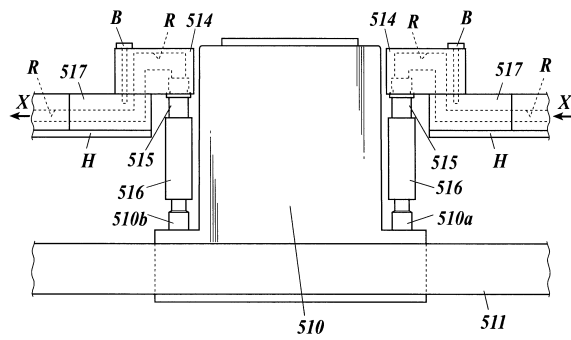
【 図 7 】

FIG.7



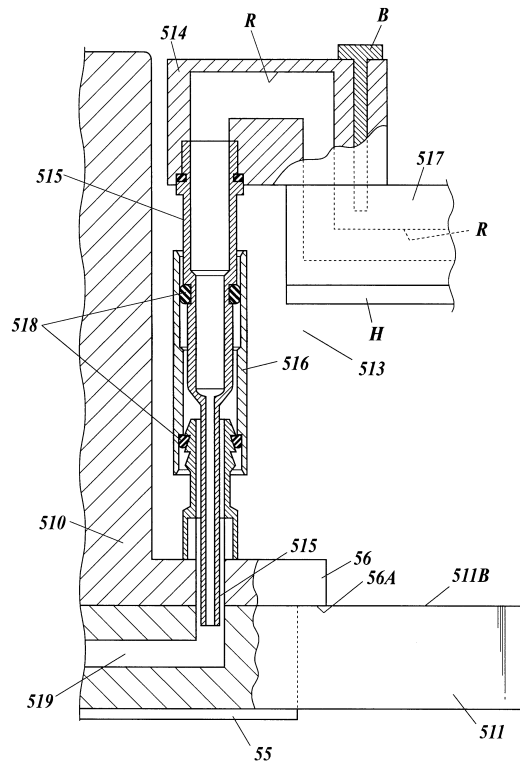
【 図 8 】

FIG.8



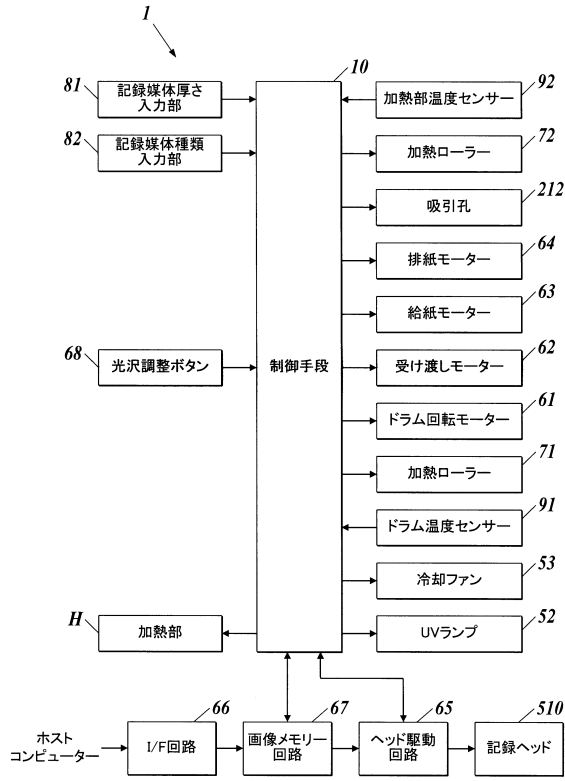
【 図 9 】

FIG.9



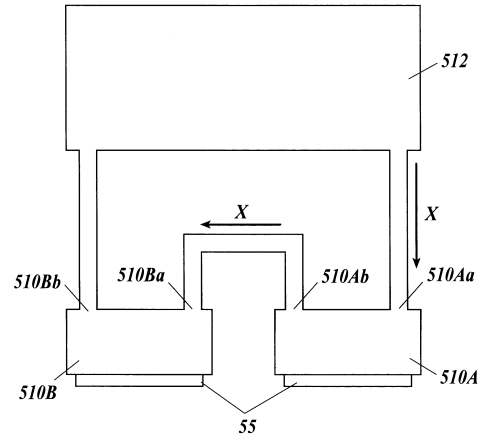
【図10】

FIG.10



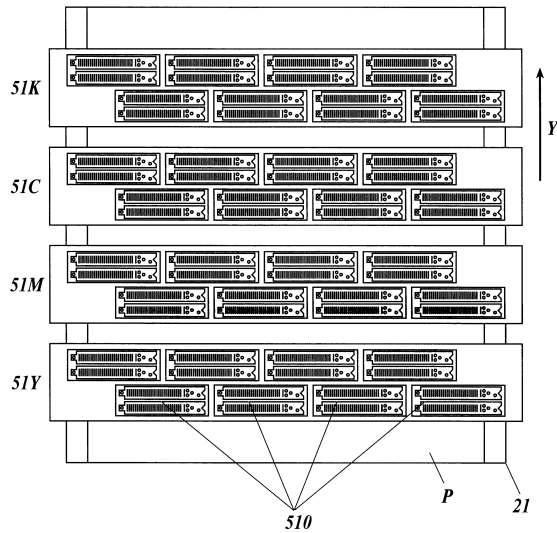
【図11】

FIG.11



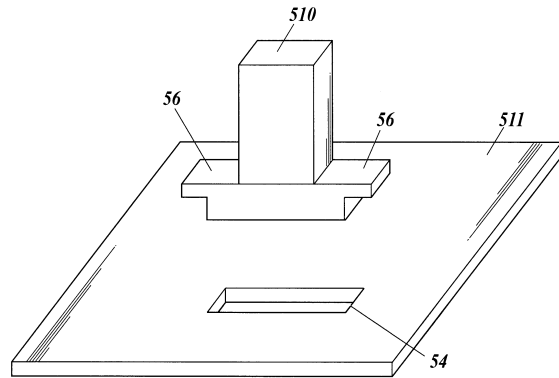
【図12】

FIG.12



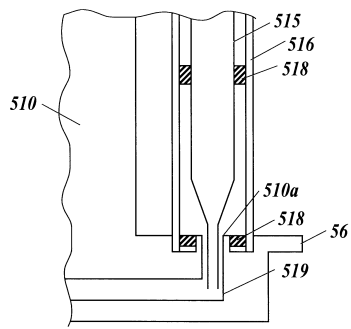
【図13】

FIG.13



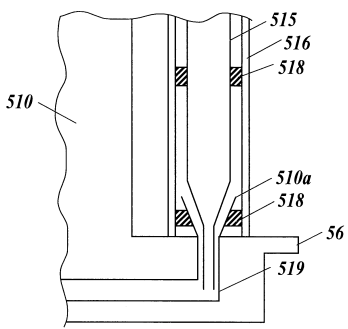
【 14 A 】

FIG.14A



【 14 B 】

FIG.14B



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/17

(56)参考文献 特開2000-233515(JP,A)
特開平9-187959(JP,A)
特開2010-274554(JP,A)
特開2010-6970(JP,A)
特開2013-230633(JP,A)
実開昭58-52396(JP,U)
実開昭57-44284(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5