

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年7月18日(18.07.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/150800 A1

- (51) 国際特許分類:
C09D 11/322 (2014.01) *B41M 5/00* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/000510
- (22) 国際出願日: 2024年1月11日(11.01.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-003921 2023年1月13日(13.01.2023) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 大小田 等 (OOKODA, Hitoshi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿

町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 猿渡 規太男 (SARUWATARI, Kitao); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

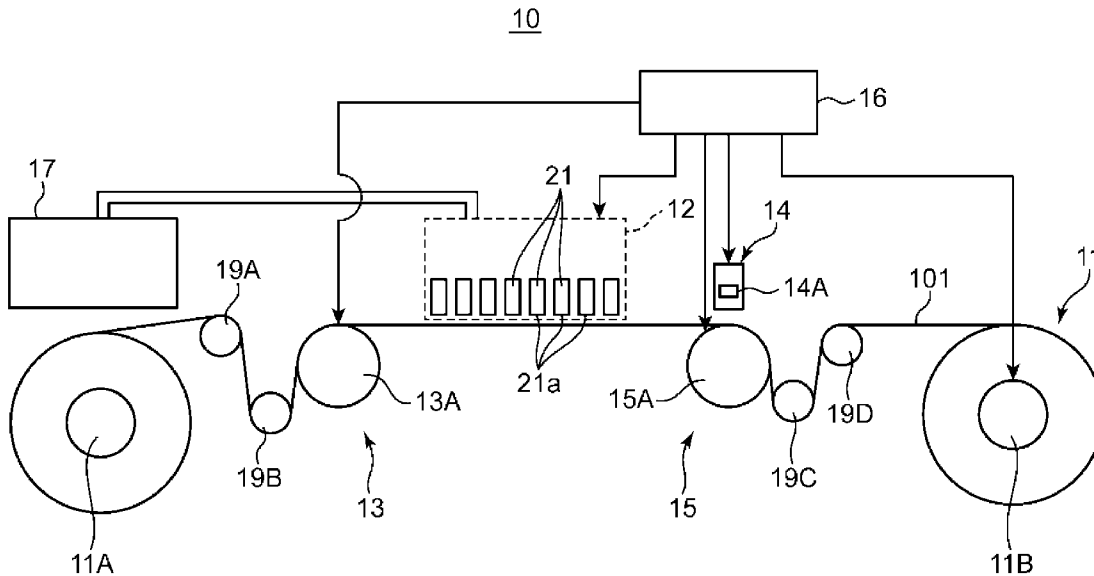
(74) 代理人: 弁理士法人三協国際特許事務所, 外(SANKYO PATENT ATTORNEYS OFFICE et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: INK FOR INKJET, INKJET HEAD, AND INKJET RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: インクジェット用インク、インクジェットヘッド、及びインクジェット記録装置

【図1】



(57) Abstract: An ink for inkjet according to one embodiment of the present invention contains first particles including a pigment and a first resin, second particles including a second resin, an ultraviolet absorbing agent, and an aqueous medium. The average particle diameter of the second particles is smaller than the average particle diameter of the first particles.

(57) 要約: 本発明の一態様に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、第2樹脂を含む第2粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含む。前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さい。

[続葉有]

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

インクジェット用インク、インクジェットヘッド、及びインクジェット記録装置

技術分野

[0001] 本発明は、インクジェット用インク、インクジェットヘッド、及びインクジェット記録装置に関する。

背景技術

[0002] インクジェット方式の印刷では、色材を含むインクを液滴にし、画像信号（プリント信号）等に応じて、前記液滴を印刷媒体に向けて吐出して、前記印刷媒体に着弾させることによって、前記印刷媒体上に画像を形成する。このようなインクジェット方式の印刷に用いられるインク（インクジェット用インク）としては、例えば、顔料等の色材を水等の水性媒体に分散させた水系インク等が挙げられる。水系インクは、安全性が高いことが特徴であり、その液滴が印刷媒体に着弾した後、前記水系インクに含まれる水性媒体を前記印刷媒体に浸透させたり、前記水性媒体を蒸発させることによって、前記印刷媒体上に画像を形成させるインクである。このような水性インクとしては、例えば、特許文献１に記載のインクが挙げられる。

[0003] 特許文献１には、色材と、紫外線吸収剤と、樹脂と、前記樹脂を乳濁又は懸濁させる水性媒体とを含むインクが記載されている。また、特許文献１には、インクジェットヘッドを用いて、前記インクを媒体上に吐出し、前記媒体上に前記インクを付着させ、紫外線光源を用いて、前記媒体上に付着した前記インクに紫外線を照射し、前記インクの沸騰温度より低い温度であってかつインク滲みを抑える温度まで昇温させ、前記インクに含まれる前記水性媒体の少なくとも一部を揮発除去する、前記媒体に対してインクジェット方式で印刷を行う印刷方法も記載されている。特許文献１によれば、表面のマット化を防いで十分な光沢性のある印刷物を得ることができ、かつインクの

滲みをより適切に抑えることができる旨が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-89300号公報

発明の概要

[0005] 本発明の一態様に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、第2樹脂を含む第2粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含む。前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さい。

[0006] 本発明の他の一態様に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含む。前記紫外線吸収剤の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径以下である。

[0007] 本発明の他の一態様に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含む。前記紫外線吸収剤の含有量が0.1質量%以上1.6質量%以下である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の一例の構成を示す概略図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係るインクジェット用インクを用いて形成された画像の定着を説明するための概念図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る実施形態について説明するが、本発明は、これらに限定されるものではない。

[0010] [インクジェット用インク]

本発明の一実施形態に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、第2樹脂を含む第2粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含む。前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小

さい。

[0011] 前記インクジェット用インクは、形成したい画像に対応する画像信号（プリント信号）等に応じて、被印刷物である印刷媒体（記録媒体）に付着させた後、乾燥させることによって、前記インクジェット用インクに含まれる顔料が前記印刷媒体上に残存し、前記印刷媒体上に画像（なお、文字も、画像の一種である）が形成される。このときに、前記第2粒子に含まれる前記第2樹脂の溶融等によって、前記第2粒子同士が融着し、前記インクジェット用インクに含まれる顔料で形成された画像を定着することができる。また、前記第1粒子に含まれる前記第1樹脂の溶融等によって、前記第1粒子が前記第2粒子と融着し、この融着も、前記画像の定着性を高めることに寄与する。よって、前記第1粒子に含まれる前記第1樹脂も、前記定着に寄与し、画像の定着性を高めることができる。そして、前記インクジェット用インクには、上述したように、前記顔料を前記第1樹脂とともに含有する前記第1粒子として含有するため、前記顔料の分散性を高めることができ、形成された画像における前記顔料の偏在の発生を抑制でき、さらに、画像の定着性を高めることができる。また、前記インクジェット用インクには、紫外線吸収剤が含有されることから、紫外線があたることにより、前記インクジェット用インクが加熱されて、前記インクジェット用インクから前記水性媒体が除去されやすくなる。さらに、前記インクジェット用インクでは、前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さいことから、前記インクジェット用インクから前記水性媒体がより除去されやすく、速乾性が高まる。このことは、気化した前記水性媒体が前記インクジェット用インク内を通過しやすくなるためと考えられる。また、さらに、前記インクジェット用インクでは、前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さいことから、前記第2粒子が前記水性媒体中でより分散されやすく、定着性が高まる。以上のことから、前記インクジェット用インクは、速乾性及び定着性に優れたインクジェット用インクである。

[0012] 前記インクジェット用インクは、上述したように、水性媒体を含むインク

（水性インク）である。水性インクは、一般的には、水より揮発性が高い有機溶剤を含むインクより乾燥しにくく、速乾性に劣る傾向がある。特に、印刷媒体がフィルム等の水性媒体が浸透しにくい樹脂等の媒体のときには、速乾性の低下が顕著である。このため、水性インクには、印刷媒体に着弾した水性インクから、それに含まれる水等の水性媒体が蒸発されやすい等の速乾性が高いことが求められている。また、水性インク等のインクジェット用インクには、前記印刷媒体に形成された画像の定着性が高いこと等も求められる。前記インクジェット用インクは、このような要求を満たすインクである。すなわち、前記インクジェット用インクは、水性インクでありながら、速乾性及び定着性に優れたインクジェット用インクである。

[0013] （第1粒子）

前記第1粒子は、例えば、前記顔料に前記第1樹脂を付着させ、前記顔料同士が凝集せず、水性媒体中で安定して分散できる状態にした顔料分散体である。この第1粒子の製造方法は、特に限定されないが、例えば、前記第1樹脂の原料となるモノマー（モノマーが2種以上の場合は、モノマー混合物）を重合して、前記第1樹脂を得て、得られた前記第1樹脂を、顔料とともにビーズミルに投入して分散処理する方法が挙げられる。前記第1粒子としては、いわゆる自己分散型顔料粒子又は顔料内包樹脂粒子であってもよい。

[0014] 前記第1粒子の平均粒径は、例えば、前記ビーズミルでの分散処理の条件を調整することによって、調整することができる。また、前記第1粒子の平均粒径は、例えば、フィルタでろ過することによっても、調整することができる。より具体的には、そのろ過回数（パス回数）及び用いるフィルタの種類等によっても、調整することができる。また、ビーズミルでの分散処理とフィルタでのろ過とを繰り返すことによっても、前記第1粒子の平均粒径をより調整することができる。前記ビーズミルとしては、例えば、アシザワ・ファインテック株式会社製のビーズミル等が挙げられる。前記ビーズミルでの分散処理の条件としては、例えば、ビーズ径及びロータ回転数等が挙げられる。また、前記第1粒子のゼータ電位及び前記第1粒子に含まれる粗大粒の

含有量も、この平均粒径の調整と同様の方法により調整することができる。

[0015] ・顔料

前記顔料としては、所望の画像を形成できるもの（所望の画像を構成する色を表出させることができるもの）であれば、特に限定されず、例えば、公知の有機顔料及び無機顔料等が挙げられる。前記有機顔料としては、例えば、アゾ顔料、多環系顔料、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、及びアニリンブラック等が挙げられる。また、前記アゾ顔料としては、例えば、アゾレーキ顔料、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料、及びキレートアゾ顔料等が挙げられる。また、前記多環系顔料としては、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔料、ジオキサジン顔料、チオインジゴ顔料、イソインドリノン顔料、及びキノフタロニ顔料等が挙げられる。また、前記無機顔料としては、例えば、アセチレンブラック及びランプブラック等のカーボンブラック等が挙げられる。

[0016] 前記顔料としては、色に応じて分類することもでき、例えば、ブラック用の顔料、マゼンタ又はレッド用の顔料、オレンジ又はイエロー用の顔料、グリーン又はシアン用の顔料等が挙げられる。

[0017] 前記ブラック用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントブラック7等が挙げられる。

[0018] 前記マゼンタ又はレッド用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントレッド2、C. I. ピグメントレッド3、C. I. ピグメントレッド5、C. I. ピグメントレッド6、C. I. ピグメントレッド7、C. I. ピグメントレッド15、C. I. ピグメントレッド16、C. I. ピグメントレッド48:1、C. I. ピグメントレッド53:1、C. I. ピグメントレッド57:1、C. I. ピグメントレッド122、C. I. ピグメントレッド123、C. I. ピグメントレッド139、C. I. ピグメントレッド144、C. I. ピグメントレッド149、C. I. ピグメントレッド150、C. I. ピグメントレッド166、C. I. ピグメントレッド177、C. I. ピグメントレッド178、C. I. ピグメントレッド202、及びC.

Ⅰ. ピグメントレッド 222 等が挙げられる。

[0019] 前記オレンジ又はイエロー用の顔料としては、例えば、C. Ⅰ. ピグメントオレンジ 31、C. Ⅰ. ピグメントオレンジ 34、C. Ⅰ. ピグメントオレンジ 36、C. Ⅰ. ピグメントオレンジ 43、C. Ⅰ. ピグメントオレンジ 61、C. Ⅰ. ピグメントオレンジ 63、C. Ⅰ. ピグメントオレンジ 71、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 12、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 13、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 14、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 15、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 17、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 74、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 93、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 94、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 95、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 109、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 110、ピグメントイエロー 120、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 128、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 138、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 139、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 151、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 154、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 155、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 173、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 180、C. Ⅰ. ピグメントイエロー 185、及び C. Ⅰ. ピグメントイエロー 193 等が挙げられる。

[0020] 前記グリーン又はシアン用の顔料としては、C. Ⅰ. ピグメントブルー 15、C. Ⅰ. ピグメントブルー 15 : 2、C. Ⅰ. ピグメントブルー 15 : 3、C. Ⅰ. ピグメントブルー 16、C. Ⅰ. ピグメントブルー 60、及び C. Ⅰ. ピグメントグリーン 7 等が挙げられる。

[0021] 前記顔料は、単独で用いてもよいし、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0022] ・ 第 1 樹脂

前記第 1 樹脂は、例えば、前記顔料に付着されて、前記第 1 粒子が水性媒体中に安定して分散できるような樹脂（いわゆる、分散ポリマー、分散剤ポリマー、及びポリマー分散剤等）が挙げられ、より具体的には、前記顔料に付着する部分（疎水性部分）と前記第 1 粒子の分散性を発現する部分（親水性部分）とを有する樹脂等が挙げられる。前記第 1 樹脂としては、例えば、

スチレン系樹脂等が挙げられる。前記スチレン系樹脂としては、例えば、スチレンとカルボン酸及びカルボン酸エステル等のカルボン酸成分（例えば、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、及びマレイン酸から選ばれる少なくとも1種）との共重合体等が挙げられる。前記スチレン系樹脂としては、具体的には、スチレンーアクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸エステル共重合体、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステル共重合体、スチレンーメタクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸ーメタクリル酸共重合体、スチレンーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーメタクリル酸ーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーメタクリル酸ーアクリル酸エステル共重合体、スチレンーアクリル酸エステルーメタクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸エステルーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステルーメタクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステルーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーメタクリル酸共重合体、及びスチレンーマレイン酸共重合体、及びスチレンーマレイン酸ーアクリル酸エステル共重合体等が挙げられる。前記アクリル酸エステルとしては、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、及びメトキシポリエチレングリコールアクリレート等が挙げられる。前記メタクリル酸エステルとしては、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、及びメトキシポリエチレングリコールメタクリレート等が挙げられる。また、前記第1樹脂は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0023] インクジェットヘッドの温度及びインクジェット用インクの乾燥時の温度等を考慮して、前記第1樹脂として、所定のガラス転移温度 T_g を有する樹脂が適宜選択されることから、前記第1樹脂のガラス転移温度 T_g は、例えば、50℃以上70℃未満が挙げられる。なお、ガラス転移温度 T_g （ガラス転移点）は、ガラス転移が起きる温度であり、例えば、示差走査熱量測定（Differential Scanning Calorimetry

: D S C) 法により測定して得られた値 (ガラス転移温度) 等が挙げられる。
。

[0024] 前記第2樹脂のガラス転移温度及びインクジェット用インクの乾燥時の温度等を考慮して、前記第1樹脂として、所定の重量平均分子量を有する樹脂が適宜選択されることから、前記第1樹脂の重量平均分子量は、例えば、5,000以上30,000以下であってもよい。なお、重量平均分子量は、一般的な分子量測定方法で測定したものであればよく、具体的には、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) を用いて測定した値等が挙げられる。

[0025] (第2粒子)

前記第2粒子は、例えば、前記第2樹脂を主成分として含有する粒子であってもよいし、前記第2樹脂からなる粒子であってもよい。また、前記第2粒子は、前記インクジェット用インクに含まれる顔料で形成された画像の定着性を高めることができる樹脂粒子 (いわゆる、定着ポリマー粒子、定着剤ポリマー粒子、及びポリマー定着剤粒子) である。前記第2樹脂は、前記定着性を高めることができる樹脂 (いわゆる、定着ポリマー、定着剤ポリマー、及びポリマー定着剤) であれば、特に限定されず、例えば、熱可塑性樹脂等の、加熱によって溶融される樹脂等が挙げられる。前記第2樹脂が、このような加熱によって溶融される樹脂であれば、前記インクジェット用インクを加熱することによって、前記第2粒子に含まれる前記第2樹脂が溶融されて、前記第2粒子同士が融着することによって、前記定着性を高めることができる。このような場合、前記第2粒子は、インクジェット用インクを吐出する前等の、加熱される前は、前記インクジェット用インクにおいて、粒子 (固体) として存在することになる。このため、前記第2粒子は、前記インクジェット用インクに含まれる水性媒体で溶解される性質 (例えば、水溶性) が低く、前記水性媒体に分散されている。また、前記第2樹脂のガラス転移温度 T_g は、前記のような加熱によって溶融される樹脂の場合、前記定着性を高める点から、加熱前のインクジェット用インクの温度 (例えば、常温

）より高くてもよく、具体的には、70℃以上120℃以下であってもよいし、70℃以上110℃以下であってもよい。また、前記第2樹脂は、前記第1樹脂とは異なる成分の樹脂であってもよいし、前記第1樹脂と同じ成分の樹脂であってもよいが、前記第1粒子は、顔料を含む点で、前記第2粒子とは異なる。すなわち、前記第2粒子は、前記第2樹脂以外の成分を含んでいてもよいが、顔料を含まない。

[0026] 前記第2樹脂としては、スチレン系樹脂、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、及びポリウレタン樹脂等が挙げられる。前記第2樹脂は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0027] 前記スチレン系樹脂としては、例えば、スチレンとカルボン酸及びカルボン酸エステル等のカルボン酸成分（例えば、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、及びマレイン酸から選ばれる少なくとも1種）との共重合体等が挙げられる。前記スチレン系樹脂としては、具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸エステル、及びメタクリル酸エステルから選ばれる少なくとも1種と、スチレンとの共重合体等が挙げられる。前記スチレン系樹脂としては、具体的には、スチレンーアクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸エステル共重合体、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステル共重合体、スチレンーメタクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸ーメタクリル酸共重合体、スチレンーメタクリル酸共重合体、スチレンーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーメタクリル酸ーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーメタクリル酸ーアクリル酸エステル共重合体、スチレンーアクリル酸エステルーメタクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸エステルーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステルーメタクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステルーメタクリル酸エステル共重合体、スチレンーメレイン酸共重合体、及びスチレンーマレイン酸ーアクリル酸エステル共重合体等が挙げられる。前記アクリル酸エステルとしては、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸メチル、アクリル酸ブチル、及びメトキシポリエチレング

リコールアクリレート等が挙げられる。前記メタクリル酸エステルとしては、例えば、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸ブチル、及びメトキシポリエチレングリコールメタクリレート等が挙げられる。

[0028] 前記シリコン樹脂としては、例えば、側鎖型の変性シリコンオイル、片末端型の変性シリコンオイル、両末端型の変性シリコンオイル、及び側鎖両末端型の変性シリコンオイル等が挙げられる。

[0029] 前記ポリエステル樹脂は、2価以上のカルボン酸と2価以上のアルコールとのエステル結合による重合体である。前記ポリエステル樹脂における2価のカルボン酸としては、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、オルソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、スルホイソフタル酸、コハク酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、1,10-デカンジカルボン酸、及びダイマー酸等が挙げられる。前記ポリエステル樹脂における3価以上のカルボン酸としては、例えば、トリメリット酸及びピロリメット酸等が挙げられる。前記ポリエステル樹脂における2価のアルコールとしては、エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,9-ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、3-メチル-1,5-ペンタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリテトラエチレングリコール、1,4-シクロヘキサジメタノール、及びビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物等が挙げられる。

[0030] 前記ウレタン樹脂は、2価以上のアルコール（ポリオール）と2価以上のイソシアネート（ポリイソシアネート）とのウレタン結合による重合体である。前記ウレタン樹脂におけるポリオールとしては、例えば、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、ポリ（エチレンアジペート）、ポリ（ジエチレンアジペート）、ポリ（プロピレンアジペート）、ポリ（テトラメチレンアジペート）、ポリ（ヘキサメ

チレンアジペート)、ポリ- ϵ -カプロラクトン、ポリ(ヘキサメチレンカーボネート)、及びシリコンポリオール等が挙げられる。前記ウレタン樹脂におけるポリイソシアネートとしては、例えば、トリレンジイソシアネート、4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、水素化トリレンジイソシアネート、水素化4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、及びテトラメチルキシリレンジイソシアネート等が挙げられる。

[0031] 前記第2樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、例えば、前記インクジェット用インクの流動性を高め、その吐出ばらつきを低減させる点から、300,000以上1,500,000以下であってもよく、吐出ばらつきを低減させるのにより好適な流動性にする点から、400,000以上1,000,000以下であってもよい。なお、ここでの重量平均分子量は、前記第1樹脂と同様、一般的な分子量測定方法で測定したものであればよく、具体的には、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)を用いて測定した値等が挙げられる。前記第2樹脂の重量平均分子量は、より具体的には、前記第2樹脂を含む水分散体を凍結乾燥して、粉末状の第2樹脂を得て、得られた第2樹脂をテトラヒドロフラン(THF)に溶解させ、得られた溶液を用いてGPC分析することによって、得られる。

[0032] 前記第2粒子の製造方法は、特に限定されないが、例えば、前記第2樹脂の原料となるモノマー(モノマーが2種以上の場合は、モノマー混合物)を乳化重合させる方法等が挙げられる。また、前記第2粒子の平均粒径は、例えば、前記乳化重合時の条件を調整することによって調整することができる。前記乳化重合時の条件としては、例えば、乳化重合させる前のモノマーを攪拌機で攪拌させる条件、及び、乳化重合させる際のモノマーを攪拌機で攪拌させる条件等が挙げられる。この攪拌させる条件としては、攪拌機に備えられる羽根の回転数及び処理時間等が挙げられる。前記攪拌機としては、例えば、バッチ式高速攪拌機等が挙げられる。前記バッチ式高速攪拌機として

は、プライミクス株式会社製のテレコルタ R 等が挙げられる。また、前記第 2 粒子の平均粒径は、フィルタでろ過することによっても調整することができる。また、前記第 2 粒子のゼータ電位は、この平均粒径の調整と同様の方法により調整することができる。

[0033] (紫外線吸収剤)

前記紫外線吸収剤は、特に限定されず、例えば、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、トリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾエート系紫外線吸収剤、及びベンゾイミダゾール系紫外線吸収剤等が挙げられる。前記紫外線吸収剤は、液状であってもよい。前記ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール構造を含む紫外線吸収剤が挙げられ、より具体的には、2 (2' -ヒドロキシ-5' -メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 (2' -ヒドロキシ-5' -オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 [2-ヒドロキシ-3- (3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタルイミド-メチル) -5-メチルフェニル] ベンゾトリアゾール、2 [2' -ヒドロキシ-3' , 5' -ビス (α, α' -ジメチルベンジル) フェニル] -2H-ベンゾトリアゾール、2 (2' -ヒドロキシ-3' , 5' -ジ-tert-アミルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 (2' -ヒドロキシ-3' , 5' -ジ-tert-ブチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 (2' -ヒドロキシ-3' -tert-ブチル-5' -メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、及び2 (2' -ヒドロキシ-3' -tert-ブチル-5' -メチルフェニル) -5-クロロベンゾトリアゾール等が挙げられる。前記トリアジン系紫外線吸収剤としては、例えば、ヒドロキシフェニルトリアジン構造を含む紫外線吸収剤等が挙げられ、より具体的には、2, 4, 6-トリリス (2-ヒドロキシ-4-ヘキシルオキシ-3-メチルフェニル) -1, 3, 5-トリアジン、及び2, 4-ジフェニル-6- (2-ヒドロキシ-4-ヘキシルオキシフェニル) -1, 3, 5-トリアジン等が挙げられる。前記ベンゾフェノン系紫外線吸収剤としては、例えば、2, 2' -ジヒドロキシベンゾフェノン等のジヒドロキシベンゾフェノン系化合物、2-ヒドロキ

シー４ーアルコキシベンゾフェノンが挙げられる。前記ベンゾエート系紫外線吸収剤としては、例えば、レゾルシノールモノベンゾエート等が挙げられる。前記ベンゾイミダゾール系紫外線吸収剤としては、例えば、フェニルベンズイミダゾールスルホン酸等が挙げられる。

[0034] また、紫外線吸収剤は、単に一般的な物質よりも紫外線吸収能が高いだけでなく、基本的には、紫外線を熱に変換する。さらに、紫外線吸収剤は、基本的に、紫外線を熱に変換した後、紫外線を熱に変換可能な元の状態に戻り、繰り返し紫外線を熱に変換する。紫外線硬化（重合）性インク等に含まれる、紫外線重合開始剤は、紫外線吸収能をある程度有するが、重合を開始させるラジカル等の生成において発熱するとは限らないし、生成されたラジカル等が起こす反応が発熱反応とは限らない。また、紫外線からラジカル等を生成するのは、一度だけであり、反応は繰り返されない。そのような観点で、紫外線重合開始剤は、紫外線吸収剤に含まれないと考えることもできる。

[0035] 前記紫外線吸収剤は、単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0036] 前記紫外線吸収剤は、例えば、粉砕することによって、平均粒径を調整することができる。前記粉砕としては、例えば、攪拌機での攪拌による粉砕等が挙げられる。前記攪拌機としては、例えば、バッチ式高速攪拌機等が挙げられる。前記バッチ式高速攪拌機としては、プライミクス株式会社製のテレコルタ R 等が挙げられる。前記紫外線吸収剤の平均粒径は、攪拌機に備えられる羽根の回転数及び処理時間等の攪拌条件等によって調整することができる。また、前記紫外線吸収剤の平均粒径は、フィルタでろ過することによっても調整することができる。

[0037] （水性媒体）

前記水性媒体は、水を含む媒体であれば、特に限定されず、例えば、水を主成分（例えば、５０質量％以上）として含む水性媒体であってもよいし、水からなる水性媒体であってもよい。前記水性媒体における水の含有量は、５０質量％以上であってもよいし、９０質量％以上であってもよいし、１０

0質量%であってもよい。また、前記水性媒体は、水を含み、水溶性有機溶媒をさらに含んでもよい。すなわち、前記水性媒体は、水と水溶性有機溶媒とを含む水性媒体であってもよい。前記水溶性有機溶媒としては、例えば、アルコール化合物、ケトン化合物、グリコール化合物、グリコールエーテル化合物、ラクタム化合物、含窒素化合物、アセテート化合物、チオジグリコール、グリセリン、及びジメチルスルホキシドが挙げられる。前記アルコール化合物としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、及びブタノール等が挙げられる。前記ケトン化合物としては、例えば、メチルエチルケトン等が挙げられる。前記グリコール化合物としては、例えば、エチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、プロピレングリコール、1, 2-ペンタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 2-オクタジオール、1, 8-オクタジオール、3-メチル-1, 3-ブタンジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、及びテトラエチレングリコール等が挙げられる。前記グリコールエーテル化合物としては、例えば、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、及びプロピレングリコールモノメチルエーテル等が挙げられる。前記ラクタム化合物としては、例えば、2-ピロリドン及びN-メチル-2-ピロリドン等が挙げられる。前記含窒素化合物としては、例えば、1, 3-ジメチルイミダゾリジノン、ホルムアミド、及びジメチルホルムアミド等が挙げられる。前記アセテート化合物としては、例えば、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート等が挙げられる。前記水溶性有機溶媒は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。また、前記水性媒体は、溶媒として機能してもよく、分

散媒として機能してもよい。

[0038] (含有量)

前記インクジェット用インクは、前記第1粒子と、前記紫外線吸収剤と、前記水性媒体とを含んでおり、さらに前記第2粒子を含んでいてもよい。それらの含有量は、特に限定されないが、前記第1粒子の含有量は、前記インクジェット用インク100質量部に対して、3.0質量部以上8.0質量部以下であってもよい。また、前記第2粒子の含有量は、前記インクジェット用インク100質量部に対して、1.0質量部以上15.0質量部以下であってもよい。

[0039] また、前記紫外線吸収剤の含有量は、前記インクジェット用インク100質量部に対して、0.1質量部以上1.6質量部以下であってもよい。すなわち、前記紫外線吸収剤の含有量は、0.1質量%以上1.6質量%以下であってもよい。後述するような、印刷媒体に付着したインクジェット用インクに対して紫外線を照射して発熱させる場合において、前記紫外線吸収剤が、0.1質量部以上であることにより、インクジェット用インク内部での発熱量を多くすることができる。これにより、乾燥の進行が促進され、定着性が向上する。インクジェット用インクに第2粒子が含まれる場合、第2粒子の溶融等により、定着性がさらに向上する。また、印刷媒体に付着したインクジェット用インクにおいて、紫外線の照射源側での、紫外線の吸収が多くなると、照射源の反対側まで透過する紫外線量が少なくなり、照射源の反対側での発熱量が少なくなる可能性があるが、前記紫外線吸収剤が、1.6質量部以下であることにより、そのようなことを起き難くできる。これにより、乾燥の進行が促進され、定着性が向上する。特に、印刷媒体に対して、インクジェット用インクが付着した側から、紫外線を照射する場合に、乾燥が進行し難い、インクジェット用インクの印刷媒体側の乾燥の進行を促進させることができる。さらに、第2粒子が含まれる場合、第2粒子の溶融等により、定着性がさらに向上する。

[0040] また、前記インクジェット用インクは、前記第1粒子と、前記第2粒子と

、前記紫外線吸収剤と、前記水性媒体とを含んでいれば、これら以外の成分を含んでいてもよく、これら以外の残部が前記水性媒体であってもよい。

[0041] (平均粒径)

前記インクジェット用インクでは、前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さい、すなわち、前記第2粒子の平均粒径の、前記第1粒子の平均粒径に対する比（前記第2粒子の平均粒径／前記第1粒子の平均粒径）が1未満である。このことから、前記インクジェット用インクから前記水性媒体がより除去されやすく、速乾性が高まる。これは、気化した前記水性媒体が前記インクジェット用インク内を通過しやすくなるためと考えられる。また、このことから、前記第2粒子が前記水性媒体中でより均一に分散されやすく、定着性が高まる。前記比（前記第2粒子の平均粒径／前記第1粒子の平均粒径）は、1未満であり、速乾性を高めつつ、定着性を高める点から、0.6以上0.9以下であってもよい。

[0042] なお、前記第1粒子の平均粒径としては、例えば、ヘリウムネオン（He Ne）レーザを光源とした粒度分布計（大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムELS Zneo）を用いて動的散乱法により動的構造因子を求め、キュムラント解析をして求めた平均粒径が採用される。前記第2粒子の平均粒径としては、水性媒体を乾燥除去した状態の前記第2粒子を走査型電子顕微鏡（SEM：Scanning Electron Microscope）で観察し、得られた画像を画像解析することにより求められた平均粒径が採用される。

[0043] 前記第1粒子の平均粒径は、前記第2粒子の平均粒径より大きければ、特に限定されないが、例えば、所望する画像濃度を達成しやすくなったり、色の安定性を高めることができる等の、形成される画像の画質を高める点から、80nm以上100nm以下であってもよいし、前記画質をより高めるといふ点から、85nm以上95nm以下であってもよい。

[0044] 前記第1粒子は、凝集等が起こり、粗大粒が不可避免的に混入することがある。前記粗大粒としては、例えば、粒径2μm以上の粗大粒等が挙げられ、

粒径 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $10\ \mu\text{m}$ 以下の粗大粒等も挙げられる。前記第 1 粒子の平均粒径は、前記粗大粒を含まない平均粒径である。すなわち、本実施形態に係るインクジェット用インクは、前記第 1 粒子と、前記第 2 粒子と、前記紫外線吸収剤と、前記水性媒体とを含み、前記第 1 粒子には、粒径 $2\ \mu\text{m}$ 以上の粗大粒を含み、前記粗大粒以外の第 1 粒子の平均粒径が、前記第 2 粒子の平均粒径より小さい。なお、前記インクジェット用インクにおいて、前記第 1 粒子の平均粒径が、前記粗大粒を含む場合の平均粒径と捉えても、前記第 1 粒子の平均粒径は、前記第 2 粒子の平均粒径より小さいことになる。

[0045] 前記第 1 粒子には、前記粗大粒の混入量が少ないと、前記インクジェット用インクの流動性が高まり、前記インクジェット用インクの吐出ばらつきを低減でき、よって、前記インクジェット用インクの着弾精度が高まる。この点から、例えば、前記第 1 粒子は、粒径 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $10\ \mu\text{m}$ 以下の粗大粒が $70,000$ 個/mL 以下であってもよく、前記着弾精度をより高める点から、 $40,000$ 個/mL 以下であってもよい。なお、前記粗大粒は、前記着弾精度の向上の点からも、その混入量が少ないほどよいが、実際には、 $30,000$ 個/mL 程度まで減らすのが限界である。このため、前記第 1 粒子は、粒径 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $10\ \mu\text{m}$ 以下の粗大粒が $30,000$ 個/mL 以上 $70,000$ 個/mL 以下であってもよい。なお、前記個数は、前記第 1 粒子 $1\ \text{mL}$ 当りの前記粗大粒の個数である。この粗大粒の個数（混入量）は、例えば、個数カウント型粒度分布測定装置（Entegris 社製の AccuSizer A700APS）を用いて測定することができる。

[0046] 前記第 2 粒子の平均粒径は、前記第 1 粒子の平均粒径より小さければ、特に限定されず、形成される画像の画質を高めつつ、定着性を高める点から、例えば、 $70\ \text{nm}$ 以上 $80\ \text{nm}$ 以下であってもよい。

[0047] 前記第 2 粒子の粒径ばらつきが小さいと、インクジェット用インクの吐出ばらつきを低減でき、インクジェット用インクの着弾精度が高まる。この点から、前記第 2 粒子の粒径ばらつきは、例えば、標準偏差 σ で $7\ \text{nm}$ 以下であってもよく、前記着弾精度をより高める点から、 $5\ \text{nm}$ 以下であってもよ

い。なお、前記第2粒子の粒径ばらつきは、前記着弾精度の向上の点からも、小さいほどよいが、実際には、3 nm程度まで減らすのが限界である。このため、前記第2粒子の粒径ばらつきは、標準偏差 σ で3 nm以上7 nm以下であってもよい。なお、前記標準偏差 σ としては、走査型電子顕微鏡（SEM: Scanning Electron Microscope）で観察し、得られた画像から粒径を測定し、得られた粒径から算出した値等が挙げられる。より具体的には、前記インクジェット用インクをフィルム上にバーコートで塗布し、40℃に乾燥した後、その乾燥物をSEMで観察し、得られた画像から粒径を測定し、得られた粒径から算出した値等が挙げられる。

[0048] 前記紫外線吸収剤が小さいと、前記紫外線吸収剤の分散性が高まり、前記印刷媒体に定着された画像（インクジェット用インクからなる画像）の耐候性が高まる。この点から、前記紫外線吸収剤の平均粒径は、前記第1粒子の平均粒径以下であってもよい。すなわち、前記紫外線吸収剤の平均粒径の、前記第1粒子の平均粒径に対する比（前記紫外線吸収剤の平均粒径／前記第1粒子の平均粒径）が1以下であってもよい。また、前記耐候性をより高める点から、前記比（前記紫外線吸収剤の平均粒径／前記第1粒子の平均粒径）が0.6以上1.0以下であってもよい。また、前記紫外線吸収剤の平均粒径は、前記耐候性を高める点から、60 nm以上100 nm以下であってもよいし、前記耐候性をより高めるという点から、60 nm以上80 nm以下であってもよい。また、前記紫外線吸収剤の平均粒径の、前記第2粒子の平均粒径に対する比（前記紫外線吸収剤の平均粒径／前記第2粒子の平均粒径）は、前記耐候性を高める点から、0.75以上1.25以下であってもよい。

[0049] なお、前記紫外線吸収剤の平均粒径としては、例えば、ヘリウムネオン（HeNe）レーザを光源とした粒度分布計（大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムELS Zneo）を用いて動的散乱法により動的構造因子を求め、キュムラント解析をして求めた平均粒径が採用され

る。

[0050] (ゼータ電位)

前記第2粒子のゼータ電位の絶対値が大きいと、画像の定着性が高まる。このことは、前記第2粒子のゼータ電位の絶対値が大きいと、前記第2粒子の分散性が高まることによって、前記第2粒子の、画像の定着性を高めるという効果をより奏することができることによると考えられる。この点から、前記第2粒子のゼータ電位の絶対値は、前記第1粒子のゼータ電位の絶対値よりも大きくてもよい。すなわち、前記第2粒子のゼータ電位の絶対値の、前記第1粒子のゼータ電位の絶対値に対する比（前記第2粒子のゼータ電位の絶対値／前記第1粒子のゼータ電位の絶対値）が1超であってもよい。また、前記分散性をより高め、前記定着性をより高める点から、前記比（前記第2粒子のゼータ電位の絶対値／前記第1粒子のゼータ電位の絶対値）が1.1以上1.3以下であってもよい。また、前記第2粒子のゼータ電位の絶対値は、前記分散性を高め、前記定着性を高める点から、50mV以上であってもよいし、前記分散性をより高め、前記定着性をより高める点から、55mV以上60mV以下であってもよい。前記ゼータ電位は、例えば、電気泳動光散乱法（レーザードップラー法）により測定された値等が挙げられ、具体的には、粒子（前記第1粒子又は前記第2粒子）を水で5000倍に希釈した液体を、電気泳動光散乱法（レーザードップラー法）によるゼータ電位測定器で測定した値等が挙げられる。前記ゼータ電位測定器としては、例えば、大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムELS Z neo等が挙げられる。

[0051] (その他の成分)

前記インクジェット用インクは、前記第1粒子と、前記第2粒子と、前記紫外線吸収剤と、前記水性媒体とを含む以外に、これら以外の成分（その他の成分）を含んでいてもよい。前記その他の成分としては、インクジェット用インクに添加される成分等が挙げられ、例えば、浸透剤、界面活性剤、pH調整剤、防腐剤、防かび剤、乾燥防止剤（保湿剤）、キレート化剤、消泡

剤、脱酸素剤、導電性付与剤、赤外線吸収剤、及びカール防止剤等が挙げられる。

[0052] (用途)

前記インクジェット用インクは、インクジェット記録装置で画像を形成する際に用いられる。また、前記インクジェット用インクは、上述したように、速乾性及び定着性に優れている。このため、前記インクジェット用インクを、インクジェット記録装置で画像を形成する際に用いると、印刷媒体にインクジェット用インクが付着した後に生じる問題の発生を抑制しつつ、定着性の高い画像を形成することができる。前記インクジェット用インクで画像を形成する印刷媒体としては、特に限定されないが、例えば、紙、フィルム、及び布帛等が挙げられる。前記紙としては、例えば、普通紙、上質紙、マットコート紙、キャスト紙、及び写真用紙等が挙げられる。前記フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム等の樹脂が挙げられる。前記布帛は、例えば、織物、編物、及び不織布等が挙げられる。前記インクジェット用インクは、速乾性に優れることから、インクの浸透性が低い印刷媒体であっても、画像を好適に形成できる。この点から、前記印刷媒体は、前記フィルムであってもよい。すなわち、前記インクジェット用インクは、インクジェット記録装置でフィルムに画像を形成する際にも用いられる。

[0053] [インクジェット記録装置]

前記インクジェット用インクを用いて画像を形成することができれば、その画像を形成する際に用いるインクジェット記録装置は、特に限定されないが、前記インクジェット記録装置の一例として、図1に示すインクジェット記録装置等が挙げられる。すなわち、図1は、本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置10の一例の構成を示す概略図である。

[0054] 前記インクジェット記録装置10は、図1に示すように、インクジェットヘッド21を少なくとも1つ備える吐出部12と、前記インクジェットヘッド21から吐出されるインクジェット用インクを付着させる印刷媒体（被印

刷物) 101を搬送する搬送部11と、前記インクジェット用インクが付着された印刷媒体101に対して紫外線を照射する紫外線照射部14とを備える。また、前記インクジェット記録装置10は、前記吐出部12から吐出されたインクジェット用インクが付着する前の印刷媒体101を加熱する第1加熱部13と、前記吐出部12から吐出されたインクジェット用インクが付着した後の印刷媒体101を加熱する第2加熱部15とをさらに備えていてもよい。また、前記インクジェット記録装置10は、前記搬送部11、前記吐出部12、前記第1加熱部13、前記紫外線照射部14、及び前記第2加熱部15等を制御する制御部16を備える。

[0055] 前記搬送部11は、前記印刷媒体101を供給ローラ11Aから回収ローラ11Bに搬送する。また、前記インクジェット記録装置10は、前記搬送部11による前記印刷媒体101の搬送経路に沿って、前記吐出部12、前記第1加熱部13、前記紫外線照射部14、及び前記第2加熱部15等が備えられている。前記供給ローラ11Aは、前記インクジェットヘッド21から吐出されるインクジェット用インクを付着させる印刷媒体101を前記吐出部12に供給する。前記回収ローラ11Bは、前記吐出部12に供給された印刷媒体101を回収する。前記搬送部11は、前記印刷媒体101を前記供給ローラ11Aから前記回収ローラ11Bに搬送する際に、前記印刷媒体101を所定の搬送経路を通過させるためのローラ19A～19Dを備えていてもよい。前記供給ローラ11A、前記回収ローラ11B、及び前記ローラ19A～19Dは、前記印刷媒体101を前記供給ローラ11Aから前記回収ローラ11Bに搬送することができれば、それぞれが駆動ローラであってもよいし、従動ローラであってもよい。

[0056] 一般的に、印刷媒体の搬送速度が速いほど、印刷速度が高まるものの、前記印刷媒体上に付着されたインクジェット用インクの乾燥が不十分となり、形成される画像の画質が低下したり、吐出ばらつきが発生しやすい傾向がある。本実施形態に係るインクジェット用インクは、速乾性に優れていることから、この本実施形態に係るインクジェット用インクを用いることによって

、印刷媒体の搬送速度が高くても、形成される画像の画質低下を抑制できる。また、本実施形態に係るインクジェット用インクは、インクジェット用インクの吐出ばらつきが低減される傾向があることから、この本実施形態に係るインクジェット用インク、特に、吐出ばらつきが低減されたインクジェット用インクを用いることによって、印刷媒体の搬送速度が高くても、吐出ばらつきの発生を抑制できる。前記搬送部 11 における前記印刷媒体 101 の搬送速度は、特に限定されないが、本実施形態に係るインクジェット用インクを用いることによって、上述したように、形成される画像の画質低下及び吐出ばらつきの発生を抑制できる点から、比較的高くてもよく、例えば、80 m/分以上 120 m/分以下であってもよく、より具体的には、100 m/分であってもよい。

[0057] 前記搬送部 11 で搬送される前記印刷媒体 101 は、長尺状であってもよいし、枚葉状であってもよい。前記印刷媒体 101 が枚葉状である場合、前記搬送部 11 は、搬送ベルトを備えていてもよい。この場合、前記搬送部 11 は、前記搬送ベルト上に前記印刷媒体 101 を載置し、その状態で前記搬送ベルトを搬送することによって、前記印刷媒体 101 を搬送してもよい。また、前記印刷媒体 101 は、上述したように、紙及び布帛であってもよく、本実施形態に係るインクジェット用インクが速乾性に優れることから、浸透性の低い印刷媒体であってもよく、具体的には、フィルムであってもよい。

[0058] 前記吐出部 12 は、インクジェット用インクの液滴を前記印刷媒体 101 に向けて吐出して、インクジェット用インクを前記印刷媒体 101 上に付着させる。前記吐出部 12 は、前記印刷媒体 101 に対向してインクの吐出を直接的に担う少なくとも 1 つのインクジェットヘッド 21 と、前記インクジェットヘッド 21 に供給するインクジェット用インクを貯留するインクタンク 17 とを備える。前記インクジェットヘッド 21 は、前記インクタンク 17 から供給されたインクジェット用インクを前記印刷媒体 101 に向けて吐出する。前記インクジェットヘッド 21 は、インクジェット用インクを吐出

する吐出面 21 a が前記印刷媒体 101 に対応するように保持されている。前記インクジェットヘッド 21 は、図 2 に示すように、前記吐出面 21 a には、インクジェット用インクを前記印刷媒体 101 上に吐出する複数の吐出口 21 b が形成されている。

[0059] 一般的に、インクジェットヘッドの吐出口が小さいほど、吐出されるインクジェット用インクの液滴が小さくなり、高精細な画像を形成できるものの、吐出ばらつきが発生しやすい傾向がある。本実施形態に係るインクジェット用インクは、インクジェット用インクの吐出ばらつきが低減される傾向があることから、この本実施形態に係るインクジェット用インク、特に、吐出ばらつきが低減されたインクジェット用インクを用いることによって、インクジェットヘッドの吐出口が小さくても、吐出ばらつきの発生を抑制できる。前記吐出口 21 b の直径 R は、インクジェット用インクを吐出することができれば、特に限定されないが、本実施形態に係るインクジェット用インクを用いることによって、上述したように、吐出ばらつきの発生を抑制できる点から、比較的小さくてもよく、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、より具体的には、 $12\ \mu\text{m}$ であってもよい。

[0060] 一般的に、インクジェット用インクを吐出する駆動周波数（吐出周波数）が高いほど、印刷速度が高まるものの、前記印刷媒体上に付着されたインクジェット用インクの乾燥が不十分となり、形成される画像の画質が低下したり、吐出ばらつきが発生しやすい傾向がある。本実施形態に係るインクジェット用インクは、速乾性に優れていることから、この本実施形態に係るインクジェット用インクを用いることによって、駆動周波数が高くても、形成される画像の画質低下を抑制できる。また、本実施形態に係るインクジェット用インクは、インクジェット用インクの吐出ばらつきが低減される傾向があることから、この本実施形態に係るインクジェット用インク、特に、吐出ばらつきが低減されたインクジェット用インクを用いることによって、駆動周波数が高くても、吐出ばらつきの発生を抑制できる。前記吐出部 12 における前記インクジェット用インクを吐出する駆動周波数は、特に限定されない

が、本実施形態に係るインクジェット用インクを用いることによって、上述したように、形成される画像の画質低下及び吐出ばらつきの発生を抑制できる点から、比較的高くてもよく、例えば、60kHz以上100kHz以下であってもよい。

[0061] なお、画像は、複数の区画（例えば、格子状）に分割して、各区画に、画素（ドット）を形成するかしないかによって印刷してもよいし、大きさが段階的に異なる画素を形成することで印刷してもよい。前記吐出口21bからは、一つの画素を構成するために、1滴あるいは複数滴の液滴が吐出される。一つの前記吐出口21bから、一つの画素を構成する分の液滴が吐出される周期の逆数が、駆動周波数である。

[0062] 前記第1加熱部13は、前記印刷媒体101を加熱することにより、前記印刷媒体101に付着されるインクジェット用インクに含まれる水性媒体の蒸発を促進させる。前記第1加熱部13は、前記印刷媒体101に当接して、前記印刷媒体101を直接加熱する第1加熱ローラ13Aを備えていてもよい。前記第1加熱ローラ13Aは、前記印刷媒体101を加熱するとともに、前記搬送部11におけるローラとしても機能する。また、前記第1加熱部13は、前記第1加熱ローラ13Aによる加熱に代えて、又は、前記第1加熱ローラ13Aによる加熱に加えて、前記印刷媒体101に温風をあてることによって、前記印刷媒体101を加熱してもよい。また、前記第1加熱部13による前記印刷媒体101の加熱は、前記印刷媒体101に対するインクジェット用インクの付着前に行われてもよいし、付着後に行われてもよいし、双方において行われてもよい。すなわち、前記第1加熱部13は、前記吐出部12の前記印刷媒体101の搬送方向上流側に備えられていてもよいし、下流側に備えられていてもよいし、その両方に備えられていてもよい。

[0063] 前記紫外線照射部14は、前記印刷媒体101に付着したインクジェット用インクに紫外線（UV：Ultraviolet）を照射して、前記インクジェット用インクを加熱する。本実施形態に係るインクジェット用インク

は、前記顔料だけではなく、前記紫外線吸収剤も含むことから、加熱されやすい。この加熱により、前記インクジェット用インクにおける前記第1粒子に含まれる第1樹脂及び前記第2粒子に含まれる第2樹脂が溶融する。その後、溶融した各樹脂が固定されることによって、前記インクジェット用インクに含まれる顔料で形成された画像が前記印刷媒体101上に定着される。また、前記紫外線照射部14は、紫外線を照射することから、紫外線を照射する光源14Aを少なくとも備える。また、前記紫外線照射部14による紫外線の照射は、前記印刷媒体101に付着されたインクジェット用インクに対して行うものであるから、前記印刷媒体101に対するインクジェット用インクの付着後に行われる。すなわち、前記紫外線照射部14は、前記吐出部12の前記印刷媒体101の搬送方向下流側に備えられる。

[0064] 前記第2加熱部15は、前記印刷媒体101を加熱することにより、前記印刷媒体101に付着されたインクジェット用インクを加熱する。前記第2加熱部15の加熱は、前記紫外線照射部14による第1樹脂及び第2樹脂の溶融を補助する。前記第2加熱部15は、前記紫外線照射部14による溶融を補助することから、前記紫外線照射部14の近傍に備えられる。前記第2加熱部15は、例えば、前記印刷媒体101に対して前記紫外線照射部14とは反対側に位置する。前記第2加熱部15は、前記印刷媒体101に当接して、前記印刷媒体101を直接加熱する第2加熱ローラ15Aを備えていてもよい。前記第2加熱ローラ15Aは、前記印刷媒体101を加熱するとともに、前記搬送部11におけるローラとしても機能する。また、前記第2加熱部15は、前記第2加熱ローラ15Aによる加熱に代えて、又は、前記第2加熱ローラ15Aによる加熱に加えて、前記印刷媒体101に温風をあてることによって、前記印刷媒体101を加熱してもよい。

[0065] 前記制御部16は、前記搬送部11、前記吐出部12、前記第1加熱部13、前記紫外線照射部14、及び前記第2加熱部15等を制御する。具体的には、前記搬送部11における前記印刷媒体101の搬送速度、及び前記吐出部12における前記インクジェット用インクを吐出する駆動周波数等も前

記制御部 16 が制御する。前記制御部 16 は、コンピュータを備える。前記制御部 16 は、例えば、特に図示しないが、CPU (central processing unit)、ROM (read only memory)、RAM (random access memory)、及び外部記憶装置等を備える。

[0066] 前記インクジェット記録装置は、上述したように、前記インクジェット用インクを用いて画像を形成することができれば、特に限定されないが、その一例として挙げた図 1 に示すインクジェット記録装置は、前記インクジェット用インクを用いて、前記印刷媒体上に、高い画質の画像を定着させることができる。具体的には、図 2 に示すように、画像を定着させることができる。なお、図 2 は、本発明の実施形態に係るインクジェット用インクを用いて形成された画像の定着を説明するための概念図である。具体的には、前記定着を、第 1 状態 S 1 ～第 5 状態 S 5 を示して説明する。また、図 2 は、インクジェット用インクを構成する成分の個数及び大きさ等は、実際とは異なる概念図である。

[0067] まず、前記第 1 状態 S 1 は、インクジェットヘッド 21 に保持されているとき（すなわち、吐出前）のインクジェット用インク 103 の状態である。前記インクジェット用インク 103 は、前記水性媒体 104 中に、前記第 1 粒子 105 と前記第 2 粒子 106 と前記紫外線吸収剤 107 とが分散している。すなわち、前記インクジェット用インク 103 は、前記第 1 粒子 105 と、前記第 2 粒子 106 と、前記紫外線吸収剤 107 と、前記水性媒体 104 とを含む。また、前記第 1 粒子 105 は、前記顔料 108 と前記第 1 樹脂 109 とを含む。より具体的には、前記第 1 粒子 105 は、前記顔料 108 の表面に第 1 樹脂 109 が付着した顔料分散体であって、前記顔料 108 同士が凝集しないようにされたものであるのがよい。

[0068] 第 2 状態 S 2 は、前記インクジェットヘッド 21 から前記印刷媒体 101 に向かって飛翔しているとき（すなわち、吐出後、且つ、着弾前）の前記インクジェット用インク 103 の状態（液滴の状態）である。前記第 2 状態 S

2のインクジェット用インク（成分の比率及び成分の状態等）は、基本的には、前記第1状態S1と同じである。

[0069] 第3状態S3は、前記印刷媒体101に付着した後から、ある程度の時間が経過するまでの間の前記インクジェット用インク103の状態である。この状態では、前記水性媒体104が徐々に蒸発していく。前記印刷媒体101が前記第1加熱部13で加熱されているので、その熱が前記インクジェット用インク103に伝わることにより、前記水性媒体104の蒸発が促進される。

[0070] 第4状態S4は、前記紫外線照射部14によって紫外線が照射される直前の前記インクジェット用インク103の状態である。この状態では、前記第3状態S3よりも前記水性媒体104の蒸発が進行している。例えば、前記水性媒体104の蒸発が完了していてもよい。このように前記水性媒体104の蒸発が完了している場合、前記印刷媒体101上には、前記インクジェット用インク103における前記水性媒体104以外の成分、具体的には、前記第1粒子105と前記第2粒子106と前記紫外線吸収剤107とが残存する。

[0071] 第5状態S5は、前記紫外線照射部14によって紫外線が照射されているときの前記インクジェット用インク103の状態である。この状態では、前記顔料108及び前記紫外線吸収剤107が紫外線を吸収して発熱し、この熱によって、前記第1粒子105に含まれる第1樹脂及び前記第2粒子106に含まれる第2樹脂が溶融する。その後、紫外線の照射が終了すると、前記インクジェット用インク103の温度が下がり、前記第1粒子105に含まれる第1樹脂及び前記第2粒子106に含まれる第2樹脂が固化し、その固化した樹脂110によって、前記顔料108により形成された画像が定着される。このとき、前記顔料108は、主に前記第2樹脂によって覆われる。

[0072] 本明細書は、上述したように、様々な態様の技術を開示しているが、そのうち主な技術を以下に纏める。

- [0073] 第1の態様に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、第2樹脂を含む第2粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さい。
- [0074] 第2の態様に係るインクジェット用インクは、第1の態様に係るインクジェット用インクにおいて、前記第2粒子の粒径ばらつきが、標準偏差 σ で7 nm以下である。
- [0075] 第3の態様に係るインクジェット用インクは、第1又は第2の態様に係るインクジェット用インクにおいて、前記第2樹脂の重量平均分子量が、300,000以上1,500,000以下である。
- [0076] 第4の態様に係るインクジェット用インクは、第1～3のいずれか1つの態様に係るインクジェット用インクにおいて、前記第1粒子は、粒径2 μ m以上10 μ m以下の粗大粒が70,000個/mL以下である。
- [0077] 第5の態様に係るインクジェット用インクは、第1～4のいずれか1つの態様に係るインクジェット用インクにおいて、前記第2粒子のゼータ電位の絶対値が、前記第1粒子のゼータ電位の絶対値よりも大きい。
- [0078] 第6の態様に係るインクジェット用インクは、第1～5のいずれか1つの態様に係るインクジェット用インクにおいて、前記第2粒子のゼータ電位の絶対値が、50 mV以上である。
- [0079] 第7の態様に係るインクジェット用インクは、第1～6のいずれか1つの態様に係るインクジェット用インクにおいて、前記紫外線吸収剤の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径以下である。
- [0080] 第8の態様に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、前記紫外線吸収剤の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径以下であるインクジェット用インクである。
- [0081] 第9の態様に係るインクジェット用インクは、第8の態様に係るインクジェット用インクにおいて、第2樹脂を含む第2粒子を含む。
- [0082] 第10の態様に係るインクジェット用インクは、第1～9のいずれか1つ

の態様に係るインクジェット用インクにおいて、前記紫外線吸収剤の含有量が0.1質量%以上1.6質量%以下である。

[0083] 第11の態様に係るインクジェット用インクは、顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、前記紫外線吸収剤の含有量が0.1質量%以上1.6質量%以下であるインクジェット用インクである。

[0084] 第12の態様に係るインクジェット用インクは、第11の態様に係るインクジェット用インクにおいて、第2樹脂を含む第2粒子を含む。

[0085] 第13の態様に係るインクジェットヘッドは、第1～12のいずれか1つの態様に係るインクジェット用インクを印刷媒体上に吐出する複数の吐出口を備え、前記吐出口の直径が10～15 μm である。

[0086] 第14の態様に係るインクジェット記録装置は、第1～12のいずれか1つの態様に係るインクジェット用インクを印刷媒体上に吐出するインクジェットヘッドを少なくとも1つ備える吐出部と、前記インクジェットヘッドから吐出されるインクジェット用インクを付着させる印刷媒体を搬送する搬送部と、前記インクジェット用インクが付着された印刷媒体に対して紫外線を照射する紫外線照射部とを備える。

[0087] 第15の態様に係るインクジェット記録装置は、第14の態様に係るインクジェット記録装置において、前記印刷媒体の搬送速度が、80 m/分以上120 m/分以下である。

[0088] 第16の態様に係るインクジェット記録装置は、第14又は第15の態様に係るインクジェット記録装置において、前記インクジェット用インクを吐出する駆動周波数が、60 kHz以上100 kHz以下である。

[0089] 第17の態様に係るインクジェット記録装置は、第14～16のいずれか1つの態様に係るインクジェット記録装置において、前記搬送部は、前記印刷媒体として、フィルムを搬送する。

[0090] 本発明によれば、速乾性及び定着性に優れたインクジェット用インクを提供することができる。また、本発明によれば、前記インクジェット用インク

を用いる、インクジェットヘッド及びインクジェット記録装置を提供することができる。

[0091] 以下に、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではない。

実施例

[0092] [製造例 1 : 第 1 樹脂の合成]

本実施例で用いる第 1 樹脂を合成した。具体的には、以下のような方法により、第 1 樹脂を合成した。

[0093] スチレン（富士フィルム和光純薬株式会社製）、アクリル酸ブチル（富士フィルム和光純薬株式会社製）、メタクリル酸（富士フィルム和光純薬株式会社製）、及びメトキシポリエチレングリコールメタクリレート（日油株式会社製のプレナー PME-200）を、質量比 65 : 20 : 5 : 10 で混合し、前記混合によって、115 質量部のモノマー混合液を調製した。

[0094] 前記モノマー混合液のうちの 10 質量%（すなわち、11.5 質量部）、メチルエチルケトン 18 質量部、及び連鎖移動剤である 2-メルカプトエタノール 0.03 質量部を反応容器内に入れて混合し、窒素ガス置換を充分に行った。一方、前記モノマー混合液のうちの残りの 90 質量%（すなわち、103.5 質量部）、前記連鎖移動剤 0.27 質量部、メチルエチルケトン 42 質量部、及び重合開始剤である 2, 2-アゾビス（2, 4-ジメチルバレロニトリル）（富士フィルム和光純薬株式会社製）3 質量部を混合した混合液を滴下ロートに入れた。そして、前記反応容器内の混合液を、窒素雰囲気下で攪拌しながら 75℃まで昇温し、前記滴下ロート内の混合液を前記反応容器内に 3 時間かけて滴下した。滴下終了から 75℃で 2 時間経過後、前記重合開始剤 3 質量部をメチルエチルケトン 5 質量部に溶解させた溶液を前記反応容器内に加えた。さらに、75℃で 2 時間、80℃で 2 時間熟成させた。その後、メチルエチルケトン 50 質量部を前記反応容器内に加えた。

[0095] このようにして、本実施例で用いる第 1 樹脂の溶液が得られた。得られた前記第 1 樹脂の重量平均分子量を GPC 分析で測定した結果、前記第 1 樹脂

の重量平均分子量は、約 15,000 であった。また、前記第 1 樹脂のガラス転移温度 T_g を DSC 分析で測定した結果、前記第 1 樹脂のガラス転移温度 T_g は、約 60℃ であった。前記第 1 樹脂の溶液における固形分濃度は、約 45 質量% であった。

[0096] [製造例 2：第 1 粒子の製造]

本実施例で用いる第 1 粒子を製造した。具体的には、以下のような方法により、第 1 粒子を製造した。

[0097] 前記製造例 1 で得られた、前記第 1 樹脂の溶液 95.2 質量部をメチルエチルケトン 53.9 質量部に溶かし、その中に中和剤として、5 N 水酸化ナトリウム水溶液 15.0 質量部、及び 25 質量% アンモニア水 0.5 質量部を加え、さらにイオン交換水 341.3 質量部を加えた。得られた液体に、カーボンプラック顔料として C. I. ピグメントブラック 7（キャボット社製の P. B. 7）100 質量部をさらに加え、顔料混合物を得た。中和度は約 79 モル% であった。

[0098] 得られた顔料混合液を、ディスパー翼を用いて、7000 rpm、20℃ の条件で 1 時間混合した。得られた分散液を、ビーズミル（アシザワ・ファインテック株式会社製の LMZ015）を用いて、ビーズ径 0.3 mm、ロータ回転数 3000 rpm で 15 パス分散処理した。

[0099] 得られた分散液から、減圧下 60℃ でメチルエチルケトンを除去し、さらに水を除去した。さらに、メチルエチルケトン及び水を除去した分散液に遠心分離を適用し、液層部分をフィルタ（ザルトリウス社製のミニザルトシリンジフィルタ、孔径：5 μ m、材質：酢酸セルロース）で濾過して粗大粒を除き、前記黒色顔料及び前記第 1 樹脂を含む水分散体を得た。

[0100] 得られた水分散体 100 質量部に対して、エポキシ架橋剤（トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、ナガセケムテックス株式会社製のデナコール EX321L、エポキシ当量：130）0.45 質量部と、イオン交換水 15.23 質量部とを加え、攪拌しながら 70℃、3 時間の加熱処理を行った。

[0101] 加熱処理後の水分散体を室温まで冷却後、液層部分をフィルタ（ザルトリウス社製のミニザルトシリンジフィルタ、孔径：5 μ m、材質：酢酸セルロース）で濾過して粗大粒子を除き、前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子が分散された水分散体を得た。

[0102] 得られた水分散体（前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子が分散された水分散体）の固形分濃度は、22重量%であった。顔料導入率は、68.76質量%であった。また、前記水分散体における、前記黒色顔料、前記第1樹脂、前記エポキシ架橋剤、及びイオン交換水の含有量は、前記水分散体100質量部に対して、それぞれ、15.13質量部、6.48質量部、0.39質量部、及び78.00質量部であった。前記第1粒子の平均粒径を、ヘリウムネオン（HeNe）レーザを光源とした粒度分布計（大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムELSZN eo）を用いて動的散乱法により動的構造因子を求め、キュムラント解析をして求めたところ、100nmであった。なお、前記水分散体は、粘度が4.8mPa・秒であり、pHが9.7であった。

[0103] [製造例3：第2粒子を含む水分散体の製造]

スチレン（富士フィルム和光純薬株式会社製）、アクリル酸ブチル（富士フィルム和光純薬株式会社製）、メタクリル酸（富士フィルム和光純薬株式会社製）、及びメトキシポリエチレングリコールメタクリレート（日油株式会社製のプレンマーPME-200）を、1000mLセルパラブルフラスコ中で、質量比80：5：10：5で混合し、前記混合によって、200質量部のモノマー混合液を調製した。このモノマー混合液に乳化剤（花王株式会社製のラテムルE118B、有効成分26質量%）18.5質量部、イオン交換水96質量部、及び過硫酸カリウム（富士フィルム和光純薬株式会社製）を加え、攪拌羽根で攪拌を行い（300rpm）、モノマー乳化液を得た。

[0104] ラテムルE118Bを4.6質量部、イオン交換水186質量部、過硫酸カリウム0.08質量部を反応容器に入れ、窒素ガス置換を行った。反応容

器内の液体を、窒素雰囲気下、攪拌羽根で攪拌（200 rpm）しながら、80℃まで昇温した。前記モノマー乳化液を滴下ロートによって3時間かけて前記反応容器内に滴下し、反応させた。そうすることによって、第2樹脂を含む第2粒子が分散された水分散体を得られた。

[0105] 得られた水分散体（第2樹脂を含む第2粒子が分散された水分散体）の固形分濃度は、約42重量%であった。また、前記第2粒子の平均粒径を、水性媒体を乾燥除去した状態の前記第2粒子を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察し、得られた画像を画像解析することにより求めたところ、100nmであった。

[0106] [製造例4：インクジェット用インクの製造]

製造例2で得られた、前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む前記第1粒子が分散された水分散体（固形分22.0質量%）508.9g、製造例3で得られた前記第2粒子を含む水分散体（固形分41.6質量%）48.3g、ジエチレングリコールモノイソブチルエーテル（沸点230℃）44.0g、プロピレングリコール（沸点188℃）286.0g、シリコーン系界面活性剤（ポリエーテル変性シリコーン、信越化学工業株式会社製のKF-6011、HLB：14.5）5.5g、紫外線吸収剤としてベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤（2（2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル）ベンゾトリアゾール、BASF社製のTinuvin P）50.9g、及びイオン交換水207.3gを混合する。得られた混合液をフィルタ（ザルトリウス社製のミニザルトシリンジフィルタ、孔径：5μm、材質：酢酸セルロース）で濾過することによって、黒色のインクジェット用インクを得た。なお、前記紫外線吸収剤の平均粒径を、ヘリウムネオン（HeNe）レーザを光源とした粒度分布計（大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムELS Zneo）を用いて動的散乱法により動的構造因子を求め、キュムラント解析をして求めたところ、60nmだった。

[0107] 得られたインクジェット用インクにおける、前記第1粒子が分散された水分散体、前記第2粒子が分散された水分散体、プロピレングリコール、ジエ

チレングリコールモノイソブチルエーテル、シリコーン系界面活性剤、及びベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤の含有量は、それぞれ、508.9質量部、48.3質量部、286.0質量部、44.0質量部、5.5質量部、207.3質量部、及び50.9質量部であった。なお、前記インクジェット用インクに含まれる粒子の平均粒径は、98.8nmであった。また、前記インクジェット用インクは、32℃での粘度が5.2mPa・秒であり、動的表面張力が28.9mN/mであり、pHが9.1であった。

[0108] [第1粒子の平均粒径と第2粒子の平均粒径との関係]

次に、第1粒子の平均粒径と第2粒子の平均粒径との関係について検討した。具体的には、表1に示す平均粒径である第1粒子と、表1に示す平均粒径である第2粒子とを用いたこと以外、前記製造例4と同様にして、インクジェット用インクを製造した。また、前記製造例2で製造した第1粒子を分散した水分散液を、前記ビーズミルで処理し、その処理条件を調整したり、前記フィルタでのパス回数を調整することによって、表1に示す各平均粒径の第1粒子を用意した。また、前記製造例3で製造した第2粒子を分散した水分散液を製造する際の、攪拌羽根での攪拌条件を調整したり、前記フィルタでのパス回数を調整することによって、表1に示す各平均粒径の第2粒子を用意した。なお、平均粒径が100μmの第1粒子及び平均粒径が80μmの第2粒子のゼータ電位を、ゼータ電位測定器（大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムELSZN eo）で測定すると、それぞれ、-45mV及び-60mVであった。

[0109] このようにして得られた各インクジェット用インクを、以下のように評価した。

[0110] （加熱による重量変化）

各インクジェット用インクをフィルム上にバーコータで塗布し、前記フィルムに塗布されたインクジェット用インクの重量（加熱前の重量）を測定した。その後、前記インクジェット用インクが塗布されたフィルムを40℃乾燥機で40分間乾燥させ、前記乾燥後の前記インクジェット用インクの重量

（加熱後の重量）を測定した。前記加熱前の重量と前記加熱後の重量とから、重量変化率を算出した。この重量変化率が大きいほど、インクジェット用インクの速乾性に優れていることがわかり、例えば、54%以上であれば、「○」と評価し、54%未満であれば、「×」と評価した。

[0111] （テープ剥離）

各インクジェット用インクをフィルム上にバーコータで塗布して黒色画像を形成させた。得られた黒色画像に対して、クロスカット試験（JIS K 5600-5-6に準拠）を行った。クロスカット試験を行った際に画像が剥離しないほど、画像の定着性に優れていることがわかる。例えば、25枚の画像を印刷した印刷媒体に対して、前記クロスカット試験を行って、剥離した枚数が2枚以下（すなわち、「2/25」以下）であれば、「○」と評価し、3枚以上（すなわち、「3/25」以上）であれば、「×」と評価した。

[0112] 「加熱による重量変化」及び「テープ剥離」がともに「○」であれば、例えば、図1に示すインクジェット記録装置媒体であって、吐出口の直径が $12\mu\text{m}$ のインクジェットヘッドを備えるインクジェット記録装置媒体で、前記各インクジェット用インクを用いて、印刷媒体の搬送速度が $100\text{m}/\text{分}$ であり、インクジェット用インクを吐出する駆動周波数（吐出周波数）が 78.74kHz である条件であっても、定着性に優れた黒色画像を好適に印刷することができる。

[0113] これらの結果を表1に示す。

[0114]

[表1]

平均粒径 (nm)		加熱による 重量変化		テープ剥離	
第1粒子	第2粒子				
90	70	55%	○	0/25	○
	80	55%	○	1/25	○
	90	53%	×	3/25	×
	100	52%	×	3/25	×
	120	52%	×	4/25	×
100	70	55%	○	0/25	○
	80	55%	○	1/25	○
	90	55%	○	2/25	○
	100	53%	×	3/25	×
	120	52%	×	4/25	×
	140	52%	×	5/25	×

[0115] 表1から、前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さい場合は、前記第1粒子の平均粒径以上の場合より、速乾性及び定着性に優れたインクジェット用インクが得られることがわかった。また、ゼータ電位の絶対値が45mVの第1粒子と60mVの第2粒子とを用いた場合も、速乾性及び定着性に優れたインクジェット用インクが得られること示されている。このことから、第2粒子のゼータ電位の絶対値が、第1粒子のゼータ電位の絶対値よりも大きいこと、及び第2粒子のゼータ電位の絶対値が50mV以上であることが、速乾性及び定着性の向上に寄与することがわかった。

[0116] [第1粒径における粗大粒の含有量、第2粒子の粒径ばらつき σ 、及び第2樹脂の重量平均分子量]

次に、平均粒径が100nmの第1粒子及び平均粒径が80nmの第2粒子において、第1粒径における粗大粒の含有量、第2粒子の粒径ばらつき σ 、及び第2樹脂の重量平均分子量の影響について検討した。具体的には、表

2に示す第1粒径における粗大粒の含有量、第2粒子の粒径ばらつき σ 、及び第2樹脂の重量平均分子量である前記第1粒子及び前記第2粒子を用いたこと以外、前記製造例4と同様にして、インクジェット用インクを製造した。また、前記製造例2で製造した第1粒子を分散した水分散液を、前記ビーズミルで処理し、その処理条件を調整したり、前記フィルタでのパス回数を調整することによって、表2に示す粗大粒の含有量の第1粒子を用意した。なお、ここでの粗大粒は粒径 $2\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の粗大粒である。また、前記製造例3で製造した第2粒子を分散した水分散液を製造する際の、攪拌羽根での攪拌条件を調整したり、前記フィルタでのパス回数を調整することによって、表2に示す各粒径ばらつき σ の第2粒子を用意した。さらに、前記製造例3での第2樹脂の合成条件を調整することによって、表2に示す重量平均分子量の第2樹脂を含む第2粒子を用意した。なお、本検討例においては、平均粒径が 100nm の第1粒子及び平均粒径が 80nm の第2粒子を用いていることから、速乾性及び定着性に優れていた。

[0117] このようにして得られた各インクジェット用インクを、以下のように評価した。

[0118] (吐出速度のばらつき)

各インクジェット用インクを京セラ株式会社製の 1200dpi ヘッドから吐出させ、その吐出させた液滴を、インクジェット液滴観測装置(*imageXpert*社製の*JetXpert*)を用いて観測することによって、液滴の吐出速度のばらつき(標準偏差 σ)を測定した。このばらつき(吐出ばらつき)が $0.6\text{m}/\text{秒}$ 以下であれば、「○」と評価し、 $0.6\text{m}/\text{秒}$ 超であれば、「×」と評価した。この吐出ばらつきが小さいと、高速印刷でも好適な画像を形成することができる。例えば、前記評価が「○」であれば、図1に示すインクジェット記録装置媒体であって、吐出口の直径が $12\mu\text{m}$ のインクジェットヘッドを備えるインクジェット記録装置媒体で、前記各インクジェット用インクを用いて、印刷媒体の搬送速度が $100\text{m}/\text{分}$ であり、インクジェット用インクを吐出する駆動周波数(吐出周波数)が 78.7

4 k H zである条件であっても、黒色画像を印刷することができる。

[0119] なお、液滴の吐出速度の平均は、約9 m／秒であった。また、吐出速度は、6 m／秒以上15 m／秒以下であってもよい。

[0120] この結果を表2に示す。

[0121] [表2]

第1粒子	第2粒子		吐出速度の ばらつき (m／秒)	
粗大粒 (個／m L)	粒径 ばらつき σ (n m)	第2樹脂の 重量平均 分子量		
30,000	3	300,000	0.3	○
50,000	3	300,000	0.4	○
70,000	3	300,000	0.5	○
100,000	3	300,000	0.7	×
30,000	5	800,000	0.3	○
50,000	5	800,000	0.4	○
70,000	5	800,000	0.5	○
100,000	5	800,000	0.7	×
30,000	7	1,500,000	0.4	○
50,000	7	1,500,000	0.5	○
70,000	7	1,500,000	0.6	○
100,000	7	1,500,000	0.8	×
30,000	10	2,200,000	0.7	×
50,000	10	2,200,000	0.8	×
70,000	10	2,200,000	0.9	×

[0122] 表2から、前記第2粒子の粒径ばらつきが、標準偏差 σ で7 n m以下であると、7 n mより大きい場合より、吐出ばらつきが小さいことがわかった。また、前記第2樹脂の重量平均分子量が、300,000以上1,500,

000以下であると、それより高分子量である場合より、吐出ばらつきが小さいことがわかった。前記第1粒子における、粒径 $2\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の粗大粒が70,000個/mL以下であると、それより多い場合より、吐出ばらつきが小さいことがわかった。

[0123] [紫外線吸収剤の平均粒径]

次に、平均粒径が 100nm の第1粒子及び平均粒径が 80nm の第2粒子を含むインクジェット用インクにおいて、紫外線吸収剤の平均粒径の影響について検討した。具体的には、表3に示す平均粒径の紫外線吸収剤を用意し、その紫外線吸収剤と、表3に示す平均粒径である第1粒子と、表3に示す平均粒径である第2粒子とを用いたこと以外、前記製造例4と同様にして、インクジェット用インクを製造した。なお、本検討例においては、平均粒径が 100nm の第1粒子及び平均粒径が 80nm の第2粒子を用いていることから、速乾性及び定着性に優れていた。

[0124] このようにして得られた各インクジェット用インクを、以下のように評価した。

[0125] (耐候性)

各インクジェット用インクを印刷媒体としてのOKトップコート紙上にバーコータで塗布して黒色画像を形成させた。得られた黒色画像の光学濃度(OD: Optical Density)を、X-Rite社製の分光濃度計で測定した。その後、前記黒色画像に対して、キセノン促進耐候性試験機(Q-Lab社製のQ-SUN Xe-3)を用い、照度 $100,000\text{Lux}$ /時でキセノン照射試験を4日間行った。前記キセノン照射試験を行った後の黒色画像の光学濃度を分光濃度計で測定し、その変化率を測定した。この変化率は、色味の変化率であり、この値の絶対値が小さいほど、耐候性が高く、例えば、前記絶対値が6%以下(例えば、-6%以上)であれば、「○」と評価し、前記絶対値が6%超(例えば、-6%未満)であれば、「×」と評価した。

[0126] この結果を表3に示す。

[0127] [表3]

平均粒径 (nm)			耐候性	
第 1 粒子	第 2 粒子	紫外線 吸収剤		
100	80	60	-3%	○
		80	-4%	○
		100	-5%	○
		120	-7%	×
		140	-8%	×

[0128] 表 3 から、前記紫外線吸収剤の平均粒径が、前記第 1 粒子の平均粒径以下であると、前記第 1 粒子の平均粒径より大きい場合より、耐候性に優れた画像を形成できることがわかった。すなわち、速乾性に優れ、定着性及び耐候性に優れた画像を形成できることがわかった。

[0129] 上記実施例は、前記第 1 粒子として、前記製造例 2 で得られた、前記黒色顔料及び前記第 1 樹脂を含む前記第 1 粒子を用いた例であり、以下、前記黒色顔料の代わりに、黒色顔料以外の顔料（シアン用の顔料、マゼンタ用の顔料、及びイエロー用の顔料）を用いた場合についても検討した。

[0130] [シアン]

前記第 1 粒子として、前記黒色顔料及び前記第 1 樹脂を含む前記第 1 粒子の代わりに、以下のように製造された、シアン用の顔料及び前記第 1 樹脂を含む第 1 粒子を用いたこと以外、前記黒色顔料及び前記第 1 樹脂を含む前記第 1 粒子を用いた実施例と同様に行った。

[0131] （第 1 粒子：シアン用の顔料及び前記第 1 樹脂を含む第 1 粒子の製造）

前記黒色顔料の代わりに、シアン用の顔料として C. I. ピグメント・ブルー 15 : 3（DIC 株式会社製の P. B. 15 : 3）を用いたこと以外、前記製造例 2（第 1 粒子の製造）と同様の方法により、前記シアン用の顔料及び前記第 1 樹脂を含む第 1 粒子を製造した。

[0132] なお、前記シアン用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子が分散された水分散体の固形分濃度は、22重量%であった。顔料導入率は、68.52質量%であった。また、前記水分散体における、前記シアン用の顔料、前記第1樹脂、前記エポキシ架橋剤、及びイオン交換水の含有量は、前記水分散体100質量部に対して、それぞれ、15.08質量部、6.46質量部、0.46質量部、及び78.00質量部であった。前記第1粒子の平均粒径を、ヘリウムネオン（HeNe）レーザを光源とした粒度分布計（大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムELSZN eo）を用いて動的散乱法により動的構造因子を求め、キュムラント解析をして求めたところ、100nmであった。なお、前記水分散体は、粘度が4.2mPa・秒であり、pHが9.6であった。

[0133] [マゼンダ]

前記第1粒子として、前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む前記第1粒子の代わりに、以下のように製造された、マゼンダ用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子を用いたこと以外、前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む前記第1粒子を用いた実施例と同様に行った。

[0134] （第1粒子：マゼンダ用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子の製造）

前記黒色顔料の代わりに、マゼンダ用の顔料としてC. I. ピグメント・レッド150（富士色素株式会社製のP. R. 150）を用いたこと以外、前記製造例2（第1粒子の製造）と同様の方法により、前記マゼンダ用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子を製造した。

[0135] なお、前記マゼンダ用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子が分散された水分散体の固形分濃度は、22重量%であった。顔料導入率は、68.52質量%であった。また、前記水分散体における、前記マゼンダ用の顔料、前記第1樹脂、前記エポキシ架橋剤、及びイオン交換水の含有量は、前記水分散体100質量部に対して、それぞれ、15.08質量部、6.46質量部、0.46質量部、及び78.00質量部であった。前記第1粒子の平均粒径を、ヘリウムネオン（HeNe）レーザを光源とした粒度分布計（大塚

電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムE L S Z n e o)を用いて動的散乱法により動的構造因子を求め、キュムラント解析をして求めたところ、100nmであった。なお、前記水分散体は、粘度が4.6mPa・秒であり、pHが9.8であった。

[0136] [イエロー]

前記第1粒子として、前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む前記第1粒子の代わりに、以下のように製造された、イエロー用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子を用いたこと以外、前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む前記第1粒子を用いた実施例と同様に行った。

[0137] (第1粒子：イエロー用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子の製造)

前記黒色顔料の代わりに、イエロー用の顔料としてC. I. ピグメント・イエロー74(大日精化工業株式会社製のP. Y. 74)を用いたこと以外、前記製造例2(第1粒子の製造)と同様の方法により、前記イエロー用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子を製造した。

[0138] なお、前記イエロー用の顔料及び前記第1樹脂を含む第1粒子が分散された水分散体の固形分濃度は、22重量%であった。顔料導入率は、68.52質量%であった。また、前記水分散体における、前記イエロー用の顔料、前記第1樹脂、前記エポキシ架橋剤、及びイオン交換水の含有量は、前記水分散体100質量部に対して、それぞれ、15.08質量部、6.46質量部、0.46質量部、及び78.00質量部であった。前記第1粒子の平均粒径を、ヘリウムネオン(HeNe)レーザを光源とした粒度分布計(大塚電子株式会社製のゼータ電位・粒子径・分子量測定システムE L S Z n e o)を用いて動的散乱法により動的構造因子を求め、キュムラント解析をして求めたところ、100nmであった。なお、前記水分散体は、粘度が4.5mPa・秒であり、pHが9.6であった。

[0139] 上記実施例は、前記第1粒子として、前記製造例2で得られた、前記黒色顔料及び前記第1樹脂を含む前記第1粒子の代わりに、黒色顔料以外の顔料(シアン用の顔料、マゼンタ用の顔料、及びイエロー用の顔料)及び前記第

1 樹脂を含む前記第 1 粒子を用いた場合について検討した。その結果、いずれの場合も、前記黒色顔料及び前記第 1 樹脂を含む前記第 1 粒子を用いた実施例と同様の結果になった。すなわち、シアン用の顔料、マゼンタ用の顔料、及びイエロー用の顔料を用いても、黒色顔料を用いた場合と同様の結果が得られた。このことから、前記第 2 粒子の平均粒径が、前記第 1 粒子の平均粒径より小さいと、前記顔料の色にかかわらず、速乾性及び定着性に優れたインクジェット用インクが得られることがわかった。

[0140] この出願は、2023 年 1 月 13 日に提出された日本国特許出願特願 2023-003921 を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

[0141] 本発明を表現するために、上述において実施形態を通して本発明を適切且十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を変更および／または改良することは容易に為し得ることであると認識すべきである。したがって、当業者が実施する変更形態または改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当該変更形態または当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

産業上の利用可能性

[0142] 本発明によれば、速乾性及び定着性に優れたインクジェット用インクが提供される。また、本発明によれば、前記インクジェット用インクを用いる、インクジェットヘッド及びインクジェット記録装置が提供される。

符号の説明

[0143] 10 インクジェット記録装置

11 搬送部

11A 供給ローラ

11B 回収ローラ

12 吐出部

13 第 1 加熱部

13A 第 1 加熱ローラ

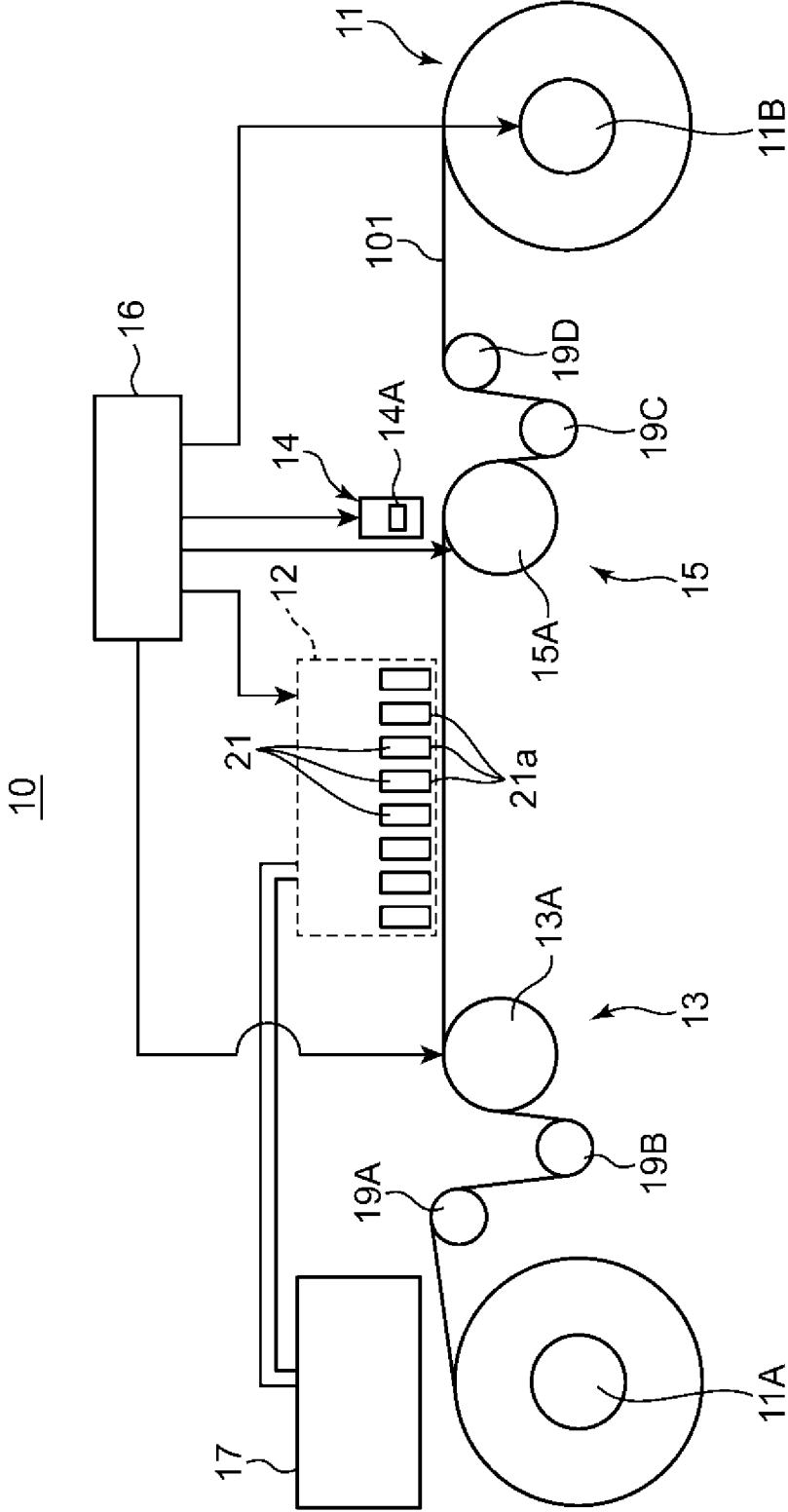
- 1 4 紫外線照射部
- 1 4 A 光源
- 1 5 第2加熱部
- 1 5 A 第2加熱ローラ
- 1 6 制御部
- 1 7 インクタンク
- 2 1 インクジェットヘッド
- 2 1 a 吐出面
- 2 1 b 吐出口
- 1 0 1 印刷媒体
- 1 0 3 インクジェット用インク
- 1 0 4 水性媒体
- 1 0 5 第1粒子
- 1 0 6 第2粒子
- 1 0 7 紫外線吸収剤
- 1 0 8 顔料
- 1 0 9 第1樹脂
- 1 1 0 樹脂

請求の範囲

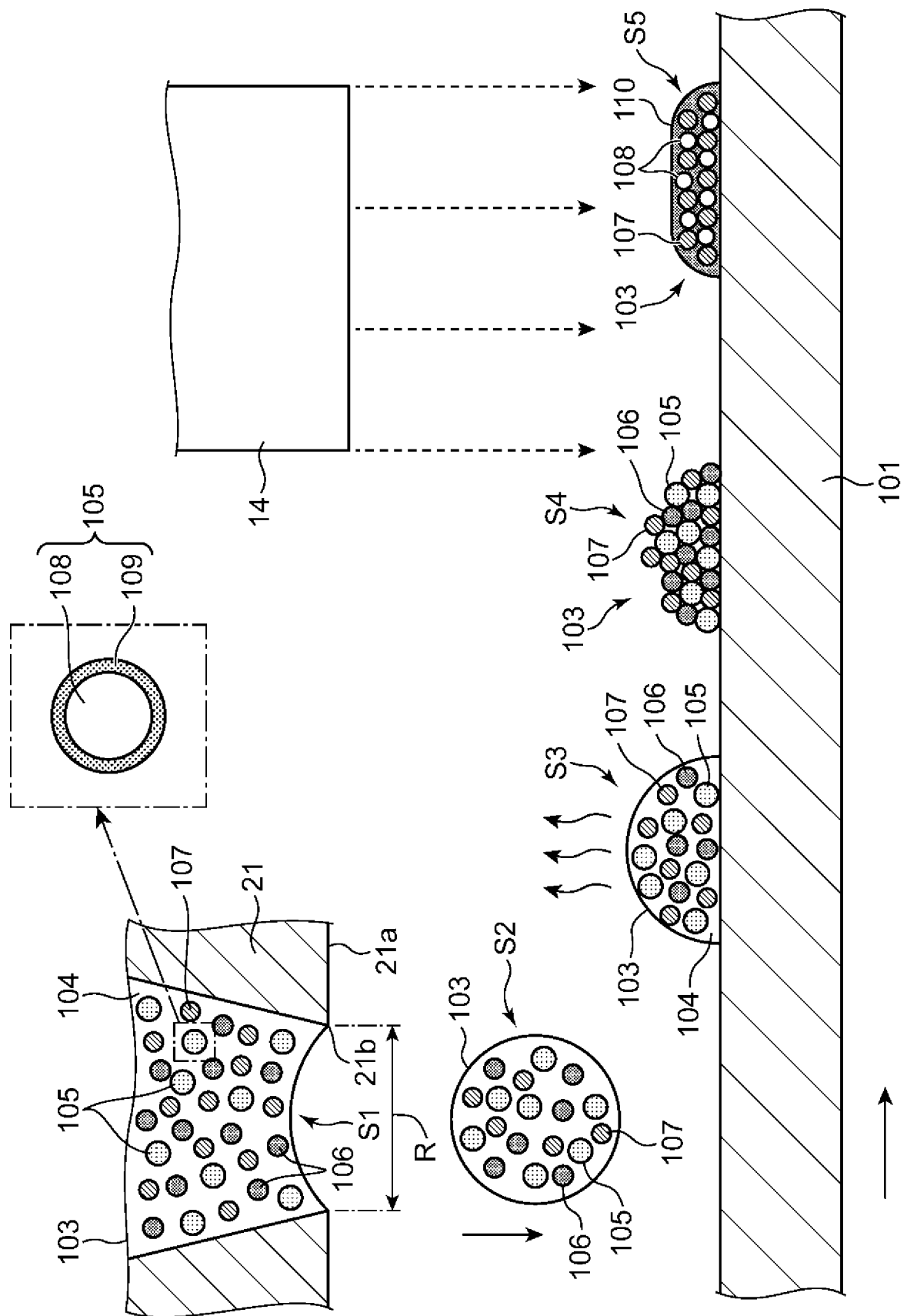
- [請求項1] 顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、第2樹脂を含む第2粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、
前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さいインクジェット用インク。
- [請求項2] 前記第2粒子の粒径ばらつきが、標準偏差 σ で7nm以下である請求項1に記載のインクジェット用インク。
- [請求項3] 前記第2樹脂の重量平均分子量が、300,000以上1,500,000以下である請求項1又は請求項2に記載のインクジェット用インク。
- [請求項4] 前記第1粒子は、粒径 $2\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の粗大粒が70,000個/mL以下である請求項1～3のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。
- [請求項5] 前記第2粒子のゼータ電位の絶対値が、前記第1粒子のゼータ電位の絶対値よりも大きい請求項1～4のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。
- [請求項6] 前記第2粒子のゼータ電位の絶対値が、50mV以上である請求項1～5のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。
- [請求項7] 前記紫外線吸収剤の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径以下である請求項1～6のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。
- [請求項8] 顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、
前記紫外線吸収剤の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径以下であるインクジェット用インク。
- [請求項9] 第2樹脂を含む第2粒子を含む請求項8に記載のインクジェット用インク。
- [請求項10] 前記紫外線吸収剤の含有量が0.1質量%以上1.6質量%以下である請求項1～9のいずれか1項に記載のインクジェット用インク。

- [請求項11] 顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、
前記紫外線吸収剤の含有量が0.1質量%以上1.6質量%以下であるインクジェット用インク。
- [請求項12] 第2樹脂を含む第2粒子を含む請求項11に記載のインクジェット用インク。
- [請求項13] 請求項1～12のいずれか1項に記載のインクジェット用インクを印刷媒体上に吐出する複数の吐出口を備え、
前記吐出口の直径が10 μ m以上15 μ m以下であるインクジェットヘッド。
- [請求項14] 請求項1～12のいずれか1項に記載のインクジェット用インクを印刷媒体上に吐出するインクジェットヘッドを少なくとも1つ備える吐出部と、
前記インクジェットヘッドから吐出されるインクジェット用インクを付着させる印刷媒体を搬送する搬送部と、
前記インクジェット用インクが付着された印刷媒体に対して紫外線を照射する紫外線照射部とを備えるインクジェット記録装置。
- [請求項15] 前記印刷媒体の搬送速度が、80m/分以上120m/分以下である請求項14に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項16] 前記インクジェット用インクを吐出する駆動周波数が、60kHz以上100kHz以下である請求項14又は請求項15に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項17] 前記搬送部は、前記印刷媒体として、フィルムを搬送する請求項14～16のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/000510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C09D 11/322**(2014.01)i; **B41J 2/01**(2006.01)i; **B41M 5/00**(2006.01)i

FI: C09D11/322; B41J2/01 501; B41M5/00 120; B41M5/00 100

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09D11/00-54; B41J2/01; B41M5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/103942 A1 (MIMAKI ENGINEERING CO., LTD.) 03 July 2014 (2014-07-03) claims, paragraphs [0068], [0070], [0072]	1-7, 14-17
Y	JP 2016-6150 A (RICOH COMPANY, LTD.) 14 January 2016 (2016-01-14) claims, paragraphs [0038], [0088], [0104], table 6	1-7, 13-17
X	claims, paragraphs [0038], [0088], [0104], table 6	8-12
Y	JP 2018-177996 A (DIC CORPORATION) 15 November 2018 (2018-11-15) claims	1-7, 14-17
Y	JP 2022-105823 A (RICOH COMPANY, LTD.) 15 July 2022 (2022-07-15) paragraphs [0040], [0082]-[0085]	4-7, 14-17
Y	JP 2010-215853 A (FUJIFILM CORPORATION) 30 September 2010 (2010-09-30) claims, paragraph [0038]	5-7
Y	JP 2005-281701 A (RICOH COMPANY, LTD.) 13 October 2005 (2005-10-13) claims, paragraph [0012], tables 3, 4	13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 2024

Date of mailing of the international search report

02 April 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document: JP 2016-6150 A (RICOH COMPANY, LTD.) 14 January 2016 (2016-01-14) claims, paragraphs [0038], [0088], [0104], table 6 claims, paragraphs [0038], [0088], [0104], table 6 & US 2015/0138284 A1 claims, paragraphs [0101], [0214], table 6

Claims are classified into the following three inventions.

(Invention 1) Claims 1-7 and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 1-7

The invention in claims 1-7 and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 1-7 has the special technical feature of an “inkjet ink comprising a first particle containing a pigment and a first resin, a second particle containing a second resin, an ultraviolet absorber, and an aqueous medium, wherein an average particle diameter of the second particle is smaller than an average particle diameter of said first particle,” and is thus classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 8-9 and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 8-9

Claims 8-9 and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 8-9 share, with claim 1 classified as invention 1, a common technical feature of an “inkjet ink comprising first particles containing a pigment and a first resin, and an ultraviolet absorber.” However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 (in particular, claims, paragraph [0088], table 6), and thus cannot be said to be a special technical feature. Also, there are no other same or corresponding special technical features between claims 8-9 and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 8-9.

Also, claims 8-9, and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 8-9 are not dependent on claim 1. In addition, claims 8-9, and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 8-9 are not substantially identical or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Thus, claims 8-9, and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 8-9 cannot be classified as invention 1.

In addition, claims 8-9 and claims 10 and 13-17 referring to any of claims 8-9 have the special technical feature of an “inkjet ink comprising first particles containing a pigment and a first resin, an ultraviolet absorber, and an aqueous medium, wherein the average particle diameter of said ultraviolet absorber is less than or equal to the average particle diameter of said first particles,” and are thus classified as invention 2.

(Invention 3) Claims 11-12 and claims 13-17 referring to any of claims 11-12

Claims 11-12 and claims 13-17 referring to any of claims 11-12 share, with claim 1 classified as invention 1, the common technical feature of an “inkjet ink containing first particles containing a pigment and a first resin, and an ultraviolet absorber.” However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of the document (in particular, claims, paragraph [0088], table 6), and thus cannot be said to be a special technical feature. Also, there are no other same or corresponding special technical features between claims 11 and 12 in claims 11-12 and claims 13-17 referring to claims 11-12.

Also, claims 11-12 and claims 13-17 referring to any of claims 11-12 are not dependent on claim 1. In addition, claims 11-12 and claims 13-17 referring to any of claims 11-12 are not substantially identical or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Thus, claims 11-12 and claims 13-17 referring to claims 11-12 cannot be classified as invention 1.

Claims 11-12 and claims 13-17 referring to any of claims 11-12 have the special technical feature of an “inkjet ink comprising first particles containing a pigment and a first resin, an ultraviolet absorber, and an aqueous medium, wherein the content of said ultraviolet absorber is 0.1 mass% to 1.6 mass%,” and are thus classified as invention 3.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/000510

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/000510

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2014/103942	A1	03 July 2014	US 2015/0344710 A1 claims, paragraphs [0078]- [0083] EP 2921535 A1	
JP	2016-6150	A	14 January 2016	US 2015/0138284 A1 claims, paragraphs [0101], [0214], table 6	
JP	2018-177996	A	15 November 2018	(Family: none)	
JP	2022-105823	A	15 July 2022	(Family: none)	
JP	2010-215853	A	30 September 2010	(Family: none)	
JP	2005-281701	A	13 October 2005	US 6338545 B1 claims, tables 3, 4 US 2002/0057310 A1 US 6598959 B2 US 2002/0075353 A1 US 2003/0179263 A1 US 2005/0088487 A1 US 2006/0187286 A1 US 2007/0109379 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

C09D 11/322(2014.01)i; B41J 2/01(2006.01)i; B41M 5/00(2006.01)i

FI: C09D11/322; B41J2/01 501; B41M5/00 120; B41M5/00 100

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

C09D11/00-54; B41J2/01; B41M5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922-1996年

日本国公開実用新案公報

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2014/103942 A1（株式会社ミマキエンジニアリング） 03.07.2014（2014-07-03） 特許請求の範囲,段落0068,段落0070,段落0072	1-7,14-17
Y	JP 2016-6150 A（株式会社リコー） 14.01.2016（2016-01-14） 特許請求の範囲,段落0038,段落0088,段落0104,表6	1-7,13-17
X	特許請求の範囲,段落0038,段落0088,段落0104,表6	8-12
Y	JP 2018-177996 A（DIC株式会社） 15.11.2018（2018-11-15） 特許請求の範囲	1-7,14-17
Y	JP 2022-105823 A（株式会社リコー） 15.07.2022（2022-07-15） 段落0040,段落0082-段落0085	4-7,14-17
Y	JP 2010-215853 A（富士フイルム株式会社） 30.09.2010（2010-09-30） 特許請求の範囲,段落0038	5-7
Y	JP 2005-281701 A（株式会社リコー） 13.10.2005（2005-10-13） 特許請求の範囲,段落0012,表3,表4	13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.03.2024

国際調査報告の発送日

02.04.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

齊藤 光子 4Z 3030

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献：JP 2016-6150 A（株式会社リコー）14, 01, 2016(2016-01-14) 特許請求の範囲, 段落0038, 段落0088, 段落0104, 表6 特許請求の範囲, 段落0038, 段落0088, 段落0104, 表6 & US 2015/0138284 A1 特許請求の範囲, 段落0101, 段落0214, 表6

請求の範囲は以下の3つの発明に区分される。

（発明1）請求項1-7、請求項1-7を引用する請求項10、13-17

請求項1-7、請求項1-7を引用する請求項10、13-17は「顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、第2樹脂を含む第2粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、前記第2粒子の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径より小さいインクジェット用インク」という特別な技術的特徴を有しているので発明1に区分する。

（発明2）請求項8-9、請求項8-9を引用する請求項10、13-17

請求項8-9、請求項8-9を引用する請求項10、13-17は、発明1に区分された請求項1と、「顔料と第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤とを含むインクジェット用インク」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、上記文献の開示内容（特に特許請求の範囲、段落0088、表6）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項8-9、請求項8-9を引用する請求項10、13-17との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項請求項8-9、請求項8-9を引用する請求項10、13-17は、請求項1の従属請求項ではない。また、請求項8-9、請求項8-9を引用する請求項10、13-17は、発明に1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にない。

したがって、請求項8-9、請求項8-9を引用する請求項10、13-17は発明1に区分できない。

そして、請求項8-9、請求項8-9を引用する請求項10、13-17は、「顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、前記紫外線吸収剤の平均粒径が、前記第1粒子の平均粒径以下であるインクジェットインク」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

（発明3）請求項11-12、請求項11-12を引用する請求項13-17

請求項11-12、請求項11-12を引用する請求項13-17は、発明1に区分された請求項1と、「顔料と第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤とを含むインクジェット用インク」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、上記文献の開示内容（特に特許請求の範囲、段落0088、表6）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項11-12、請求項11-12を引用する請求項13-17との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項11-12、請求項11-12を引用する請求項13-17は、請求項1の従属請求項ではない。また、請求項11-12、請求項11-12を引用する13-17は、発明に1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にない。

したがって、請求項11-12、請求項11-12を引用する請求項13-17は発明1に区分できない。

そして、請求項11-12、請求項11-12を引用する請求項13-17は、「顔料及び第1樹脂を含有する第1粒子と、紫外線吸収剤と、水性媒体とを含み、前記紫外線吸収剤の含有量が0.1質量%以上1.6質量%以下であるインクジェット用インク」という特別な技術的特徴を有しているので、発明3に区分する。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/000510

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2014/103942	A1	03.07.2014	US 2015/0344710 A1 特許請求の範囲,段落0078- 段落0083 EP 2921535 A1	
JP	2016-6150	A	14.01.2016	US 2015/0138284 A1 特許請求の範囲,段落0101, 段落0214,表6	
JP	2018-177996	A	15.11.2018	(ファミリーなし)	
JP	2022-105823	A	15.07.2022	(ファミリーなし)	
JP	2010-215853	A	30.09.2010	(ファミリーなし)	
JP	2005-281701	A	13.10.2005	US 6338545 B1 特許請求の範囲,表3,表4 US 2002/0057310 A1 US 6598959 B2 US 2002/0075353 A1 US 2003/0179263 A1 US 2005/0088487 A1 US 2006/0187286 A1 US 2007/0109379 A1	