

(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
2012年11月1日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/147760 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 11/06 (2006.01) B41J 2/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061024
- (22) 国際出願日: 2012年4月25日(25.04.2012)
- (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 2011-099562 2011年4月27日(27.04.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社(KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 立石 智隆 (TATEISHI, Tomotaka) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタ I J 株式会社内 Tokyo (JP). 松井 康祐 (MATSUI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタ I J 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人光陽国際特許事務所 (KOYO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1620832 東京都新宿区岩戸町18番地 日交神楽坂ビル Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

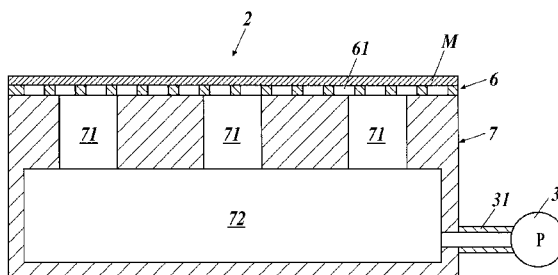
[続葉有]

(54) Title: INKJET RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: インクジェット記録装置

[図2]

FIG. 2



(57) Abstract: In an inkjet recording device using ink, the phase of which changes between a gel state or a solid state and a liquid state depending on temperature, when a recording medium fixing means is applied in which a recording medium is sucked and fixed by air suction via adsorbing holes contacting the recording medium, it is prevented that the pattern of the adsorbing holes appears on an image. The recording medium fixing means (2) for sucking and fixing a recording medium (M) by air suction via adsorbing holes (61) contacting the recording medium has: a recording medium holding layer (6) in which adsorbing holes are formed and a temperature by which ink becomes a gel state or a solid state is maintained; and a supporting layer (7) configured with at least one layer for supporting the recording medium holding layer and having suction holes (71) formed so as to communicate with the adsorbing holes. The opening area at the opening end of the adsorbing holes, which contacts the recording medium holding layer, is made smaller than the opening area at the opening end of the suction holes, which contacts the recording medium holding layer. This reduces the difference between the temperature above the adsorbing holes and the temperature above the member around the adsorbing holes and prevents the pattern of the adsorbing holes from appearing on an image.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/147760 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化するインクを用いたインクジェット記録装置において、記録媒体に接する吸着穴を介したエア吸引により記録媒体を吸着固定する記録媒体固定手段の適用にあたり、吸着穴の様子が画像に浮き出ること防止する。記録媒体Mに接する吸着穴61を介したエア吸引により当該記録媒体を吸着固定する記録媒体固定手段2は、吸着穴が形成され、インクがゲル状又は固体状となる温度に保持される記録媒体保持層6と、記録媒体保持層を支持する少なくとも1つの層から構成され、吸着穴に連通する吸引孔71が形成された支持層7と、を有し、吸着穴の記録媒体に接する開口端の開口面積が、吸引孔の記録媒体保持層に接する開口端の開口面積より小さくされる。これにより吸着穴上と吸着穴周囲の部材上との温度ムラを低減し吸着穴の様子が画像に浮き出ること防止する。

明 細 書

発明の名称： インクジェット記録装置

技術分野

[0001] 本発明は、インクジェット記録装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、インクジェット記録方法は、比較的簡単な装置で高精細な画像の記録が可能であり、各方面で急速な発展を遂げている。また、使用される用途も多岐に亘るため、それぞれの目的にあった記録媒体あるいはインクが使用されている。特に、近年では、記録速度の大幅な向上も見られ、軽印刷用途にも耐えうる性能を持つインクジェット記録装置の開発も進んでいる。

インクジェット記録ヘッドの微細なノズルから円滑にインクを出射するために、インクは比較的低い粘度であることが好ましい。

しかし、比較的低い粘度のインクを出射し記録媒体に着弾させると次のような画質低下の問題がある。

まず、インク吸収性の低い記録媒体の場合、異色間で色が混ざってしまうブリードと呼ばれる現象や、同色間で色の濃淡が数珠状になって見えるビーディングと呼ばれる現象が発生し、画質を落とす原因になっている。

インク吸収速度の速い普通紙等の紙媒体の場合、紙の繊維に沿って不規則な滲みが発生するフェザリングと呼ばれる現象などが起こるとともに、インクが裏面まで浸透してしまう裏抜けと呼ばれる現象が発生し、普通紙でも画質低下の大きな原因になっている。

[0003] これを防止するために、様々な方法が提案されているが、その中で、インクに感温性を持たせ、インクジェット記録ヘッドと記録媒体との温度差を設けることで、出射時には低粘度で、記録媒体に着弾したときには高粘度にして、出射性を確保しつつブリード、ビーディング、フェザリング等を防止しようとする感温増粘型インクの試みがある。

例えば、常温で液状であって加熱後冷却することによって固形樹脂状物を

形成する物質よりなるインクを用い、このインクが固化する温度以上に記録ヘッドのノズルが加熱される技術が開発されている（例えば特許文献1参照）。

[0004] 一方、インクジェット記録時、搬送時の記録媒体の固定保持方法として、特許文献2、3にも記載されるように、記録媒体のインクを着弾させる記録面の反対面を吸着穴が設けられた支持部材に接触させ、その吸着穴を介してエアを負圧吸引することで記録媒体を吸着させる吸着方法が好適に利用されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平3-71850号公報

特許文献2：特開2011-020377号公報

特許文献3：特開2011-032036号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、本願発明者らの研究により、上述した感温増粘型インクの技術と吸着方法とを同時に採用する場合に、記録媒体に着弾したインクが固体状態へ相変化する冷却過程において、吸着穴上と吸着穴周囲の部材上とは熱環境が異なるために温度ムラが生じ、その結果画像に光沢差に起因する吸着穴の模様が浮き出るという現象が確認された。

[0007] 本発明は、以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化するインクを用いたインクジェット記録装置において、記録媒体に接する吸着穴を介したエア吸引により記録媒体を吸着固定する記録媒体固定手段の適用にあたり、吸着穴の模様が画像に浮き出ることを防止することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項1記載の発明は、温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変

化するインクを用いたインクジェット記録装置であって、
記録媒体に接する吸着穴を介したエア吸引により当該記録媒体を吸着固定する記録媒体固定手段と、
前記エア吸引のための負圧を発生するための負圧発生手段と、
前記記録媒体に対して液状の前記インクを吐出するインクジェット記録ヘッドと、
を備え、
前記記録媒体固定手段は、
前記吸着穴が形成され、前記インクがゲル状又は固体状となる温度に保持される記録媒体保持層と、
前記記録媒体保持層を支持する少なくとも1つの層から構成され、前記吸着穴に連通する吸引孔が形成された支持層と、を有し、
前記吸着穴の前記記録媒体に接する開口端の開口面積が、前記吸引孔の前記記録媒体保持層に接する開口端の開口面積より小さいことを特徴とするインクジェット記録装置である。

[0009] 請求項2記載の発明は、前記記録媒体の厚さ t に対し、前記吸着穴の前記記録媒体に接する開口端の開口内に収まる最大円の直径 D が、 $D \leq 4 t$ の関係を満足することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置である。

[0010] 請求項3記載の発明は、前記記録媒体に接する前記記録媒体保持層の表面領域を占める前記吸着穴の開口面積で表される開口率が、5%以上75%以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のインクジェット記録装置である。

[0011] 請求項4記載の発明は、前記記録媒体保持層の厚さが0.05mm以上0.4mm以下であることを特徴とする請求項1から請求項3のうちいずれかに記載のインクジェット記録装置である。

[0012] 請求項5記載の発明は、前記記録媒体保持層の材質がステンレスであることを特徴とする請求項1から請求項4のうちいずれかに記載のインクジェ

ット記録装置である。

[0013] 請求項6記載の発明は、前記記録媒体固定手段を所定の温度に加熱する加熱手段を備えることを特徴とする請求項1から請求項5のうちいずれかーに記載のインクジェット記録装置である。

[0014] 請求項7記載の発明は、前記記録媒体の厚さが0.15mm以下であることを特徴とする請求項1から請求項6のうちいずれかーに記載のインクジェット記録装置である。

発明の効果

[0015] 部材を穿孔する場合、その穿孔径は穿孔方向の厚みに依存し、その厚みが薄いほど小さな孔を穿孔することができるが、部材の剛性が低下する。

本発明によれば、記録媒体を吸着する吸着面の定形性を確保するための剛性を有した支持層と、これとは別に、記録媒体に接する吸着穴が形成された記録媒体保持層が設けられているので、容易に吸着穴の微細化を進めることができ、吸着穴の記録媒体に接する開口端の開口面積が吸引孔の記録媒体保持層に接する開口端の開口面積より小さくなるまで微細化されていることによつて、記録媒体に着弾したインクがゲル状又は固体状態へ変化する冷却過程において、吸着穴上と吸着穴周囲の部材上とでの温度ムラが低減し、吸着穴の模様が画像に浮き出ることを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明一実施形態のインクジェット記録装置の主要構成を示す模式図である。

[図2]本発明一実施形態のインクジェット記録装置に備わる記録媒体固定手段及び吸引ポンプ並びにこれらを接続する配管を、記録媒体を含めて示す模式図である。

[図3]ゲル化インクの温度-粘度特性の一例を示すグラフである。

[図4A]本発明一実施形態に係る記録媒体保持層及び支持層を示す一部の領域を抜き出して描いた部分平面図である。

[図4B]本発明一実施形態に係る記録媒体保持層及び支持層を示す一部の領域

を抜き出して描いた部分平面図のA-A線についての断面図である。

[図5A]比較例に係る記録媒体保持層及び支持層を示す一部の領域を抜き出して描いた部分平面図である。

[図5B]比較例に係る記録媒体保持層及び支持層を示す一部の領域を抜き出して描いた部分平面図のB-B線についての断面図である。

[図6]比較例に係るインク表面の温度変化を示すグラフである。

[図7]本発明の一例に係るインク表面の温度変化を示すグラフである。

[図8A]本発明に適用できる吸着穴の平面形状例を示す平面図である。

[図8B]本発明に適用できる吸着穴の平面形状例を示す平面図である。

[図8C]本発明に適用できる吸着穴の平面形状例を示す平面図である。

[図9A]本発明に適用できる吸着穴の断面形状例を示す断面図である。

[図9B]本発明に適用できる吸着穴の断面形状例を示す断面図である。

[図9C]本発明に適用できる吸着穴の断面形状例を示す断面図である。

[図10A]本発明の他の一実施形態に係る記録媒体保持層及び支持層を示す一部の領域を抜き出して描いた部分平面図である。

[図10B]本発明の他の一実施形態に係る記録媒体保持層及び支持層を示す一部の領域を抜き出して描いた部分平面図のC-C線についての断面図である。

[図11]記録媒体の厚さ t を横軸と、吸着穴の記録媒体に接する開口端の開口内に収まる最大円の直径 D を縦軸として、吸着穴模様の発生の有無を表示したグラフである。

[図12]記録媒体の厚さ t を横軸と、吸着穴の記録媒体に接する開口端の開口内に収まる最大円の直径 D を縦軸として、吸着穴模様の発生の有無を表示したグラフである。

[図13]吸引時のエア流の経路を矢印で模式的に示した記録媒体、記録媒体保持層及び支持層の部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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。

[0018] 本実施形態のインクジェット記録装置 1 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感温増粘型インクを用いる。

図 1 に示すように本実施形態のインクジェット記録装置 1 は、記録媒体 M を吸着固定する記録媒体固定手段 2 と、負圧発生手段としての吸引ポンプ 3 と、インクジェット記録ヘッド 4 1 と、光照射手段 4 2 と、記録媒体 M を格納する給紙トレイ 5 1 と、給紙トレイ 5 1 から記録媒体固定手段 2 へ記録媒体 M を搬送する搬送装置 5 2 と、記録媒体固定手段 2 の移動装置 5 3 と、記録媒体固定手段 2 から排紙トレイ 5 5 に記録媒体 M を搬送する搬送装置 5 4 と、排紙トレイ 5 5 と、吸引ポンプ 3 の吸引動作、インクジェット記録ヘッド 4 1 の記録動作、光照射手段 4 2 の点灯、搬送装置 5 2, 5 4 及び移動装置 5 3 の搬送動作を含めて本装置全体を制御する制御装置（図示せず）と、を備えて構成される。

[0019] 図 2 に、記録媒体 M、記録媒体固定手段 2 及び吸引ポンプ 3 並びにこれらを接続する配管 3 1 の模式図が示される。記録媒体 M、記録媒体固定手段 2 及び配管 3 1 については断面を示す。

図 2 に示すように、記録媒体固定手段 2 は、吸着穴 6 1 が形成され、インクがゲル状又は固体状となる温度に保持される記録媒体保持層 6 と、記録媒体保持層 6 を支持する支持層 7 とを有する。

記録媒体保持層 6 は、主に薄板に吸着穴 6 1 を穿孔したものが適用される。

支持層 7 は内部空間 7 2 を有する構造で、支持層 7 には、内部空間 7 2 から吸着穴 6 1 に連通する吸引孔 7 1 が形成されている。一方、内部空間 7 2 は配管 3 1 を介して吸引ポンプ 3 に接続される。

吸引ポンプ 3 のエア吸引駆動により、配管 3 1、内部空間 7 2、さらには吸引孔 7 1 及び吸着穴 6 1 を介して記録媒体 M を吸引し、記録媒体 M を記録媒体保持層 6 の表面上の吸着穴 6 1 の開口に吸着して固定する。

[0020] インクジェット記録ヘッド41内のインクは、液状を保つように温度調整されている。また、記録媒体固定手段2を所定の温度に加熱する加熱手段が備えられている。記録媒体固定手段2上の記録媒体Mに着弾したインクをゲル状化又は固体状化する温度に変遷させるためである。この加熱手段としては、記録媒体固定手段2対して接触して配置される電熱線などのヒータや、非接触で加熱する赤外線ランプなどで実施する。

[0021] 上述のように記録媒体保持層6上に吸着固定された記録媒体Mに対して、インクジェット記録ヘッド41から液状のインクを吐出して画像を形成する。インクジェット記録ヘッド41から吐出されたインクは、記録媒体M上に着弾し、吐出時の温度より低温化していくことで、ゲル状化又は固体状化して記録媒体Mに定着する。

この時、ゲル状化するゲル化インクの温度-粘度特性の一例を図3に示す。このゲル化インクは、インク温度が80℃以上では粘度は10[mPa秒]以下だが、一旦室温レベル(20~30℃)まで下がると、粘度は数千[mPa秒]となる。

[0022] 以上のインクジェット記録において、吸着穴の模様が画像に浮き出ること防止する効果に寄与するのが、支持層7の吸引孔71より微小な吸着穴61が多数形成された記録媒体保持層6である。

図4に示すように、記録媒体保持層6に形成される一つの吸着穴61は、記録媒体Mに接する開口端(図4Bにおいて上端)の開口面積が、一つの吸引孔71の記録媒体保持層6に接する開口端の開口面積より小さくされている。

記録媒体保持層6にはこのような微小な吸着穴61が略均等間隔で多数形成されており、図4に示すように吸引孔71に重なる領域と、吸引孔71の周辺領域とを含めて分散配置される。吸引孔71も、縦横に分散して多数設けられており、図4に示す構造が繰り返し連続して構成されている。

[0023] 吸着穴61を形成した部材と、吸引孔71を形成した部材とを重ね合わせる製作方法によってもよいし、吸着穴61及び吸引孔71の加工前から記録

媒体保持層 6 及び支持層 7 となる部分が一体の材料に対し、記録媒体 M に接触する一方の面に吸着穴 6 1 として比較的小さい穴を形成し、その反対側の面から吸引孔 7 1 として大きな穴をざぐって形成する製作方法によってもよい。

[0024] 吸着穴 6 1 が開口する記録媒体 M が置かれる面での吸着力は（開口総面積）×（吸着圧力）で表すことができる。吸着力は、記録媒体 M で覆われる領域における吸着穴 6 1 の占める面積の割合、つまり開口率を高くすることで高めることができる。しかし、一つ一つの吸着穴 6 1 の面積を大きくすることは、吸着穴の模様が画像に浮き出やくするから、吸着穴の模様が画像に浮き出ることを防止しつつ、吸着力を高めるためには、微小な吸着穴をより多く、高密度に配置して形成する必要がある。

[0025] 以上の事項に関連して記録媒体保持層 6 と支持層 7 を別体にする場合には以下の利点がある。

たとえば厚さ 5 mm のアルミ板に $\phi 1.0$ mm 未満、具体的には $\phi 0.4$ mm の微小穴を多数あけることは加工難度が高い。吸着力は開口率と、吸着圧力によって決まるため、適切な開口率を確保するためには、穴径が小さいほど穴数を多くする必要がある。5 mm 程度の厚みをもつ支持層 7 に微小穴をあける場合、微小穴はドリル加工等により 1 個ずつあけることになり、しかもそれぞれの穴に対しバリ処理も必要になるため、製作に膨大なコストがかかってしまう。

記録媒体保持層 6 を薄板、具体的には厚さ 0.1 mm のステンレスにすると、エッチングにより $\phi 0.4$ mm あるいはさらに微小な穴を一度に多数あけることができ、しかもバリ処理も不要なため、低コストで製作可能である。

[0026] 吸着穴 6 1 を支持層 7 の吸引孔 7 1 より小さくすることの効果を確認するため、図 5 に示すようにして、厚さ 5 mm のアルミに $\phi 1.0$ mm の吸引孔 7 1 があいている支持層 7 に、厚さ 0.1 mm のステンレスに $\phi 1.0$ mm の吸着穴 6 2 があいている記録媒体保持層 6 を載せた記録媒体固定手段に対

し、厚さ0.056mm（坪量73.3gsm）のOKトップコート+（王子製紙）が記録媒体として吸着されている状態で、インクジェットにより画像を形成したときのインク表面の温度変化を図6のグラフに示した。

記録媒体Mと記録媒体固定手段の温度を45℃、インクの射出温度を90℃としたとき、上記φ1.0穴の中心の上部にあるインク表面温度（穴部、一点鎖線のグラフ）の変化と、φ1.0孔から十分離れた位置、この例では2mm離れた位置の上部にあるインク表面温度（接触部、実線のグラフ）の変化を図6のグラフに示してある。記録媒体Mと記録媒体固定手段は、好適な光沢を得るために45℃に加熱している。

図6に示した2つのグラフを比較すると、穴部（一点鎖線）と接触部（実線）でインク温度低下の履歴に大きな違いが生じることが分かる。図6では、穴部（一点鎖線）と接触部（実線）の温度差は最大4.0℃に達する。穴部と接触部のインク温度低下履歴に違いが生じるのは、接触部にあつては記録媒体Mの下に吸着穴62がなく、吸着穴62の周りの熱伝導性の良い金属等の部材があるためインク温度が逃げやすいが、穴部にあつては記録媒体Mの下が空気であるのでインク温度が逃げにくいことが原因と考えられる。

[0027] 温度によってゲル状又は固定状と、液状に相変化するインクを使用して画像を形成する場合、同一画像内で図6のように温度履歴の違いが生じると、形成された画像に光沢差に起因する吸着穴の模様が浮き出る。

空気の熱伝導率0.026[W/(m・K)]に対し、ステンレスSUS304の熱伝導率は16.8[W/(m・K)]、炭素鋼SS400の熱伝導率は51.6[W/(m・K)]、アルミA5052の熱伝導率は235[W/(m・K)]と640～9000倍の違いがある。記録媒体保持層6として金属を適用すれば、穴部（つまり空気）と接触部（つまり金属）の熱伝導率の差はSUS304の場合でも640倍であり、十分大きい。

記録媒体保持層6の材質がステンレスでも炭素鋼でもアルミでも、穴部と接触部のインク温度低下の履歴は同じように大きな違いが生じる。

[0028] 一方、図4に示す本発明の実施形態の構造に従い、厚さ5mmのアルミにφ1.0mmの吸引孔71があいている支持層7に、厚さ0.1mmのステ

ンレスに $\phi 0.4$ mmの吸着穴61が開いている記録媒体保持層6を載せた記録媒体固定手段に対し、厚さ 0.056 mm (坪量 73.3 gsm) のOKトップコート+ (王子製紙) が記録媒体として吸着されている状態で、インクジェットにより画像を形成したときのインク表面の温度変化を図7のグラフに示す。その他の条件は、図6のグラフと同様である。図7のグラフで示されるように穴部と接触部の温度差は最大 1.4 °Cであり、図6のグラフと比較して穴部と接触部の温度差が小さくなることが分かる。

図6と図7のグラフで生じた違いは記録媒体保持層6の吸着穴径の違いによる。記録媒体保持層6の吸着穴径が $\phi 1.0$ mmのときは、形成された画像に吸着穴の模様が浮き出るが、記録媒体保持層6の吸着穴径が $\phi 0.4$ mmのときは、形成された画像に吸着穴の模様は発生しない。

[0029] 以上のように、吸着穴の模様の発生を防止する効果を与えるために、記録媒体保持層6に形成される吸着穴の開口形状は図4に示した円に限定されるものではなく、開口形状が四角形、六角形、十字なども採り得る。しかし、以下の条件を満たすことが好ましい。

ここで、直径Dについて図8を参照して定義する。図8Aに示す吸着穴61aは円形状のため、開口の内部に収まる最大面積の円の直径 $D =$ 吸着穴61aの直径である。吸着穴が円形状でない場合、たとえば図8Bに示す吸着穴61b、図8Cに示す吸着穴61cにあっては、その内側に一点鎖線で示す円は、開口の内部に収まる最大円であり、この円の直径をDと定義する。

なお、吸着穴の開口形状は、角形状があると角部に応力が集中するので、角部を丸めた形状にすることが好ましい。

[0030] また、吸着穴の断面形状は柱状に限定されない。ドリル加工、レーザー加工、エッチング等の加工手段により、断面形状は図9Aに示す吸着穴61aのように直径一定の直孔形状や、図9Bに示す吸着穴61dのようにテーパ状、図9Cに示す吸着穴61eのように両端に拡径する形状など様々な形状を採り得る。吸着穴61d、61eの場合、記録媒体に接する開口端の開口内に収まる最大円の直径Dである。

[0031] また、支持層 7 の吸引孔 7 1 は、図 4 に示した直孔のみによるものに限定されるものではなく、図 10 に示すように下孔 7 1 a と、記録媒体保持層 6 に接する吸引溝 7 1 b からなる構成も採り得る。

支持層 7 の記録媒体保持層 6 と接する面に吸着溝 7 1 b が開口する場合、支持層 7 に設けられている吸引孔 7 1 の開口面積は、支持層 7 の記録媒体保持層 6 に接する面に開口する吸着溝 7 1 b の開口面積を指す。

[0032] 吸着圧力が不足すると吸着力不足による記録媒体 M の位置ずれが懸念され、吸着圧力が過剰であると記録媒体 M の変形が懸念される。

記録媒体 M の厚さ t と、吸着穴 6 1 の記録媒体に接する開口端の開口内に収まる最大円の直径 D をパラメータとして、吸着穴模様の発生の有無を調べた。

図 1 1 及び図 1 2 は、記録媒体保持層 6 が厚さ 0.1 mm のステンレスで、吸着穴 6 1 の配置はピッチ $1.5D$ の 60° 千鳥配置（開孔率 40.3%）のときの吸着穴模様の発生の有無の評価結果である。図 1 1 の評価結果を出すに当たって記録媒体 M として OK トップコート +（王子製紙）を使用した。図 1 2 の評価結果を出すに当たっては、記録媒体 M として npi 上質（日本製紙）を使用した。

図 1 1 及び図 1 2 に示されるように、薄い記録媒体でも吸着穴模様の発生を防ぐためには、直径 D が、 $D \leq 4t$ の関係を満足することで、吸着穴模様の発生を防ぐことができる。これは、記録媒体 M の吸着穴 6 1 の中心上の穴部から記録媒体保持層 6 との接触部までの距離を小さくすることで、穴部と接触部でインクに生じる温度ムラを低減することができるからであり、記録媒体が薄いほど記録媒体保持層 6 と記録媒体 M 上のインクとの距離が小さく温度ムラが生じやすいことから、記録媒体が薄いほど直径 D を小さくする必要がある。

記録媒体 M が厚くなるほど記録媒体保持層 6 と記録媒体 M 上のインクとの距離が大きく記録媒体 M による断熱作用も大きくなるから、インクの温度ムラは緩和される。図 1 2 に示されるように、記録媒体 M の厚さが 0.15 mm

mを越える場合は、直径Dによらず吸着穴模様が発生しにくい。したがって、特に記録媒体Mの厚さが0.15mm以下であるインクジェット記録装置においては、本発明を効果的に適用することができる。

[0033] 吸着穴61の開口率は、吸着穴径、穴形状、穴ピッチ、穴配置により設定することができる。記録媒体Mに接する記録媒体保持層6の表面領域を占める吸着穴61の開口面積で表される開口率を、5%以上75%以下の範囲内で決めることが好ましい。開口率が5%未満であると、記録媒体を十分な吸着力をもって吸着することができず、開口率が75%を越えると、吸着力は確保できるものの、剛性不足による記録媒体保持層の変形が懸念されるとともに、接触部が25%に満たず局所的となるから孔部と接触部とでの温度ムラが十分に軽減されないおそれがあるためである。より好ましくは開口率10%以上50%以下である。吸着穴61の配置は特に限定されないが、多数の吸着穴61を高密度に配置するために60°千鳥配置にすることが好ましい。

[0034] 以下のように吸着力の測定を行った。

吸引孔71としてφ1.0mmの孔がピッチ6mmの60°千鳥配置で開いている支持層7に、吸着穴61としてφ0.2mmの孔がピッチ0.3mmの60°千鳥配置で開いている厚さ0.1mmのステンレスの記録媒体保持層6を載せ、記録媒体Mとして100mm×297mmサイズの内紙を50kPaの負圧で吸着させたときの用紙の引き剥がし力をプルゲージで測定した。

この引き剥がし力の測定結果は180Nとなった。

記録媒体保持層6を排して支持層7に直接用紙を置いてその他は同じ条件で行ったところ、引き剥がし力は112Nと測定された。

以上の条件によれば、記録媒体保持層6を排した場合に対して記録媒体保持層6を挿入した場合は、記録媒体に対する開口率は減少する。

しかし、以上の測定結果のとおり吸着力は、記録媒体保持層6を挿入した方が増している。これは、図13に示すように、支持層7の吸引孔71と重

なっていない吸着穴61も、記録媒体保持層6と支持層7との間のエアリークによって記録媒体Mを吸着する作用を発揮したためと考えられる。

したがって、吸引孔71に直接連通しない吸着穴61がある場合には、記録媒体保持層6とを支持層7と一体化せず、支持層7に記録媒体保持層6を積層してこの層間に吸引ポンプ3による吸引によってエアリークが可能に構成することが、高い吸着力を得るために有効である。

[0035] 吸着穴61の形成方法としては、小さな吸着穴61を多数あけることが求められることから、生産性を考慮するとエッチング又はレーザー加工で製作することが好ましい。エッチング加工の場合、基本的に板厚よりも小さなパターンの穴をあけることは出来ないため、板厚は吸着穴径よりも小さくする必要があり、記録媒体保持層6の吸着穴径は0.4mm以下であることが好ましいので、板厚は0.4mm以下であることが好ましい。レーザー加工の場合、板厚が増すと穴あけが困難になり、穴があけられるときでもテーパがきつくなり、吸着穴61の開口率を高めることができなくなる。

[0036] 記録媒体保持層6の厚さとしては、0.05mm以上が必要である。

記録媒体保持層6の板厚が薄いと、吸着穴61の開口率が低くても剛性不足に陥る懸念がある。

また、記録媒体保持層6の板厚が薄いと記録媒体保持層6の熱容量が不十分で、インクジェット記録時の記録媒体保持層6の温度変化が大きくなって穴部と接触部の温度差が拡大し、吸引穴模様を発生させてしまう懸念がある。

記録媒体と記録媒体保持層の単位面積あたり熱容量の比率は1:4~1:10程度が好ましい。

記録媒体保持層6がSUS304のとき、厚さ0.4mmでは単位面積あたり熱容量は1862[J/(m²・K)]、厚さ0.05mmでは単位面積あたり熱容量は204[J/(m²・K)]である。記録媒体が0.06mmの上質紙のとき、単位面積あたり熱容量は102[J/(m²・K)]である。

[0037] 記録媒体保持層6の材質は、適切な吸着穴形状、開口率を実現しつつ、記

録媒体保持層 6 の剛性を確保する観点から、ステンレスが好ましい。ステンレス以外の材料を用いる場合には、使用する材料の柔軟性及び剛性、疲労限度を考慮して、吸着穴形状、開孔率、厚みを設定する。

アルミ A5052 の引張強さは $230[\text{N}/\text{mm}^2]$ 、ステンレス SUS304 の引張強さは $520[\text{N}/\text{mm}^2]$ である。

記録媒体保持層 6 は、記録媒体 M の吸着、排出を繰り返すため、繰り返し応力による機械的強度の低下に注意する必要がある。

ステンレスは繰り返し応力に対する疲労限度が存在するが、アルミは明確な疲労限度を持たず、繰り返し応力の回数を多くすると破断応力が低下することから、この観点からも記録媒体保持層 6 の材質はステンレスが好ましい。

[0038] 本発明は、記録媒体保持層 6 及び支持層 7 が平面であるものに限らず、記録媒体保持層 6 及び支持層 7 が曲面であってもその効果を奏することができる。記録媒体を保持、搬送するドラムを適用し、そのドラムの周面を記録媒体保持層 6 によって形成して本発明を実施しても、本発明の効果を得ることができる。

[0039] 以下インクに好適に適用できるインクについて詳述する。

インクとしてはエネルギー線（活性光線）が照射されることで硬化する活性光線硬化型インクを好適に適用できる。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。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。

[0040] ここで、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。

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、インクジェット記録ヘッド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 (T_{gel}) と記録媒体の表面温度 (T_s) の差を5~15℃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。なおこの場合、媒体の調温範囲は42~48℃に相当する。

[0041] 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。

[0042] 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、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。

[0043] なお、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5~15℃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5~10℃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。

[0044] 以下、本発明に適用でき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)

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。

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。

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る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、インクジェット記録装置を過度の高温に加熱する必要がなく、インクジェット記録装置のヘッド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。

[0045] 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、ゾルーゲル相転移温度、ゲル化点と称される用語と同義である。

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。

[0046] 本発明に適用するインクにおいては、インクの25℃における粘度が 10^2 mPa·s以上 10^5 mPa·s未満であることが好ましく、より好ましくは 10^3 mPa·s以上 10^4 mPa·s未満である。インク粘度が 10^2 mPa·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 mPa·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。インク粘度は、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。

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、インクジェット射出性の観点から低分子化合物が好ましい。

[0047] 以下に、本発明に係る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、本発明はこれらの化合物にのみ限定されるものではない。

本発明で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。

本発明で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 (味の素ファインテクノより入手可能) 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ビトール類や、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、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מיד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1,2-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、ソルビ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、 α -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。

[0048] インクは、ゲル化剤を含有することにより、インクジェット記録ヘッドより吐出された後、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・ドットの合一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一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、インクジェット射出性の劣化を低減できる。

[0049] （活性光線硬化型組成物）

活性光線硬化型インクは、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。

この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、 α 線、 γ 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。

[0050] （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。

[0051] 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て使用してもよい。

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- α -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て使用してもよい。

[0052] 本発明でいう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 (0 1 2 1) に記載されている化合物を挙げるができる。

[0053] (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 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 1 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。ここでいう「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ついても同様である。

[0054] (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、イソミルスチルアクリレート、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フタル酸、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)」(1985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。

[0055] 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。

[0056] 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、 α -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、VEctomer4010、VEctomer4020、VEctomer4040、VEctomer4060、VEctomer5015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。

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。

[0057] (インクの各構成要素)

次いで、本発明に適用できるインクについて、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。

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、2

0、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、

[0058] 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。

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、セイカファストイエロー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、1547、ZAW-262、1537B、GY、4R-4016、3820、3891、ZA-215、セイカファストカーミン6B147

6T-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、Finecol Yellow T-13、T-05、Pigment Yellow1705、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 Maroon601、Colortex BrownB610N、Colortex Violet600、Pigment Red 122、Colortex Blue516、517、518、519、A818、P-908、510、Colortex Green402、403、Colortex Black 702、U905（山陽色素製）、Lionol Yellow1405G、Lionol Blue FG7330、FG7350、FG7400G、FG7405G、ES、ESP-S（東洋インキ製）、Toner Magenta E02、Permanent Rub in F6B、Toner Yellow HG、Permanent Yellow GG-02、Hostapeam BlueB2G（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。

[0059] 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、長鎖ポリアミノアミド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、長鎖ポリアミノアミド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事ができる。

[0060] 具体例としては、BYK Chemie社製「Anti-Terra-U (ポリアミノアミド燐酸塩)」、「Anti-Terra-203/204 (高分子量ポリカルボン酸塩)」、「Disperbyk-101 (ポリ

アミノアמידリン酸塩と酸エステル)、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מיד)、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、E f k a 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)」、「フローレン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-1EX (

ポリオキシエチレンモノステアレート)、Hexagline 4-0 (ヘキサグリセリルテトラオレート)」等が挙げられる。

[0061] 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、インクを印字後に反応・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、記録ヘッドのノズルの詰まりを抑制し、インクの保存安定性、インク透明性および硬化感度を維持することができる。

[0062] また、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。

[0063] (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)、AIZEN SOT Red-1、AIZEN SOT Red-2、AIZEN SOT Red-3、AIZEN SOT 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)。

[0064] (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 SUPRA TURQ. 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)。

[0065] (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 Y

e l l o w 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)。

[0066] (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。

[0067] 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。

[0068] (光重合開始剤)

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。

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-ヒドロキシー-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-ヒドロキシー-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-ヒドロキシー-2-プロピル)ケトン、1-ヒドロキシシク

ロヘキシルーフェニルケトン、2-メチル-2-モルホリノ(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-モルホリノフェニル)-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。

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；ミヒラーケトン、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、カンファーキノン、などが挙げられる。

[0069] 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, 9

40, 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。

また、光重合開始剤として、光酸発生剤も用いることができる。

[0070] 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^-

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。

[0071] (その他の添加剤)

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。

[0072] 以下、本実施形態で用いられるインク的具体例を列挙する。

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。

[0073] [表1]

	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 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

[0074] [表2]

	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 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

[0075] [表3]

	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

[0076]

[表4]

	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	信越シリコン社製	0.05

[0077] [表5]

	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	信越シリコン社製	0.05

[0078] [表6]

	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	信越シリコン社製	0.05

産業上の利用可能性

[0079] 本発明に係るインクジェット記録装置は、温度により相変化するインクを用いた画像形成分野において利用可能性がある。

符号の説明

- [0080] 1 インクジェット記録装置
- 2 記録媒体固定手段
- 3 吸引ポンプ
- 4 1 インクジェット記録ヘッド
- 6 記録媒体保持層
- 6 1 吸着穴
- 7 支持層
- 7 1 吸引孔
- M 記録媒体

請求の範囲

- [請求項1] 温度によってゲル状又は固体状と、液状とに相変化するインクを用いたインクジェット記録装置であって、
記録媒体に接する吸着穴を介したエア吸引により当該記録媒体を吸着固定する記録媒体固定手段と、
前記エア吸引のための負圧を発生するための負圧発生手段と、
前記記録媒体に対して液状の前記インクを吐出するインクジェット記録ヘッドと、
を備え、
前記記録媒体固定手段は、
前記吸着穴が形成され、前記インクがゲル状又は固体状となる温度に保持される記録媒体保持層と、
前記記録媒体保持層を支持する少なくとも1つの層から構成され、前記吸着穴に連通する吸引孔が形成された支持層と、を有し、
前記吸着穴の前記記録媒体に接する開口端の開口面積が、前記吸引孔の前記記録媒体保持層に接する開口端の開口面積より小さいことを特徴とするインクジェット記録装置。
- [請求項2] 前記記録媒体の厚さ t に対し、前記吸着穴の前記記録媒体に接する開口端の開口内に収まる最大円の直径 D が、 $D \leq 4 t$ の関係を満足することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項3] 前記記録媒体に接する前記記録媒体保持層の表面領域を占める前記吸着穴の開口面積で表される開口率が、5%以上75%以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のインクジェット記録装置。
- [請求項4] 前記記録媒体保持層の厚さが0.05mm以上0.4mm以下であることを特徴とする請求項1から請求項3のうちいずれかに記載のインクジェット記録装置。
- [請求項5] 前記記録媒体保持層の材質がステンレスであることを特徴とする請求

項 1 から請求項 4 のうちいずれかーに記載のインクジェット記録装置

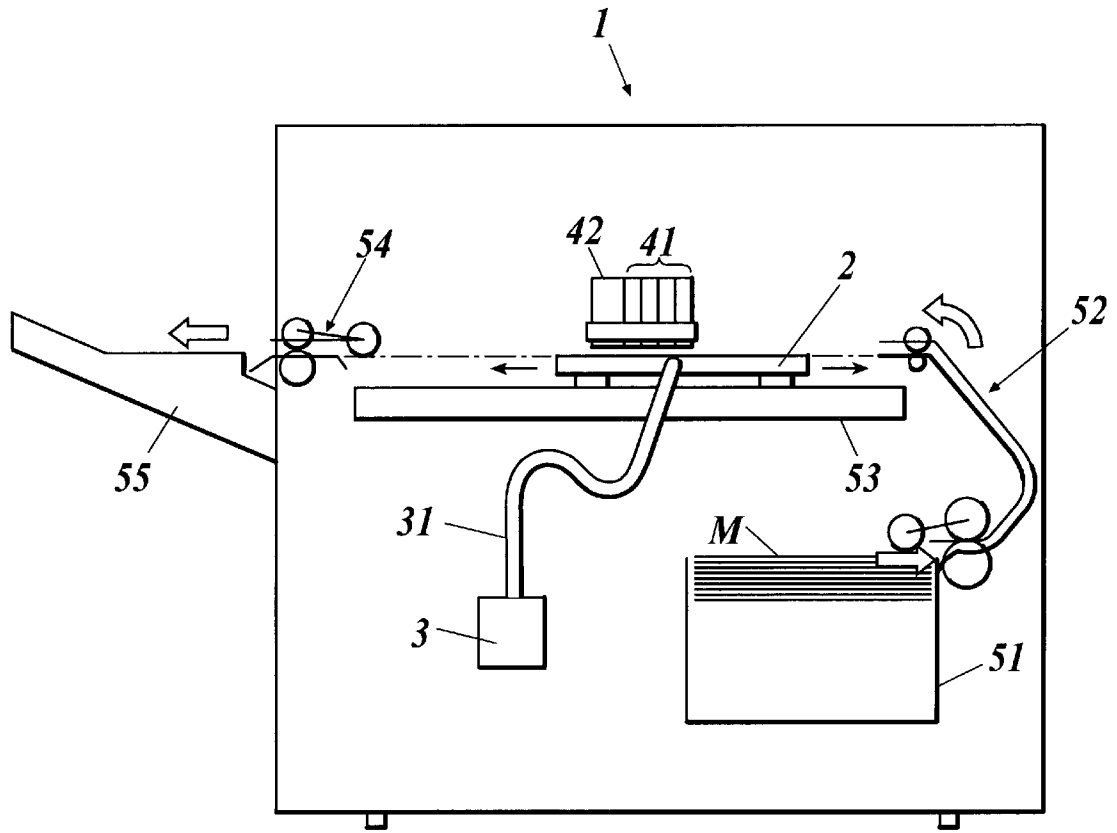
。

[請求項6] 前記記録媒体固定手段を所定の温度に加熱する加熱手段を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちいずれかーに記載のインクジェット記録装置。

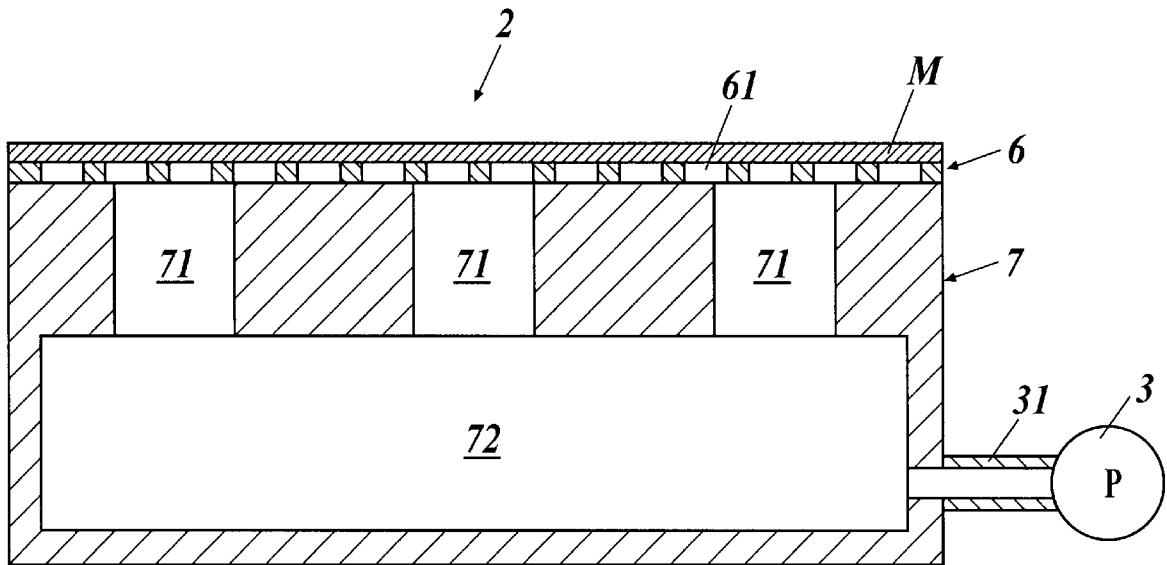
[請求項7] 前記記録媒体の厚さが 0. 1 5 m m 以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちいずれかーに記載のインクジェット記録装置

。

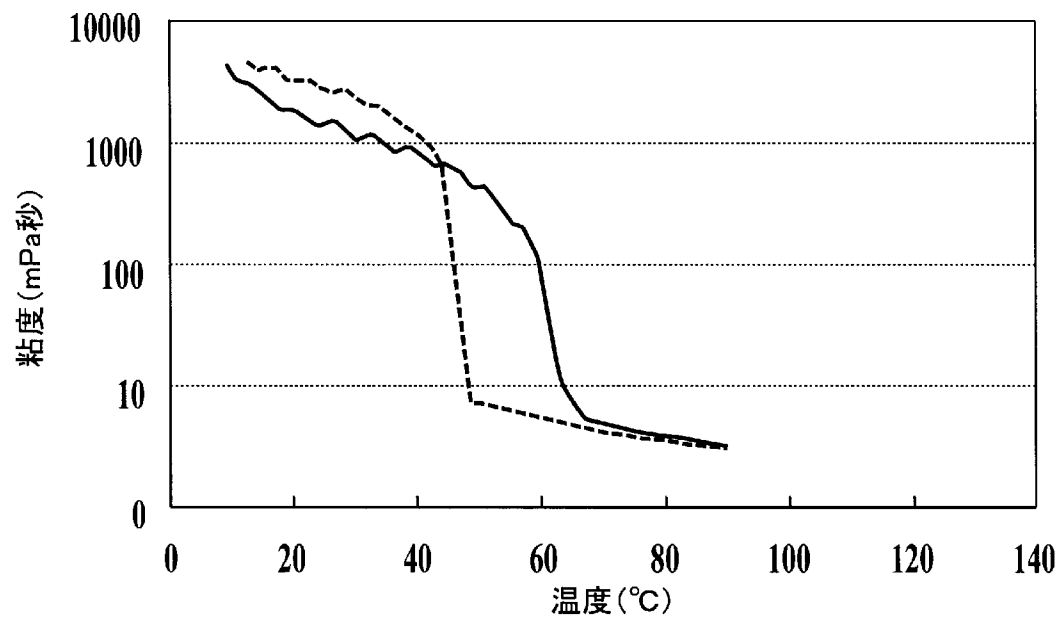
[図1]

FIG. 1

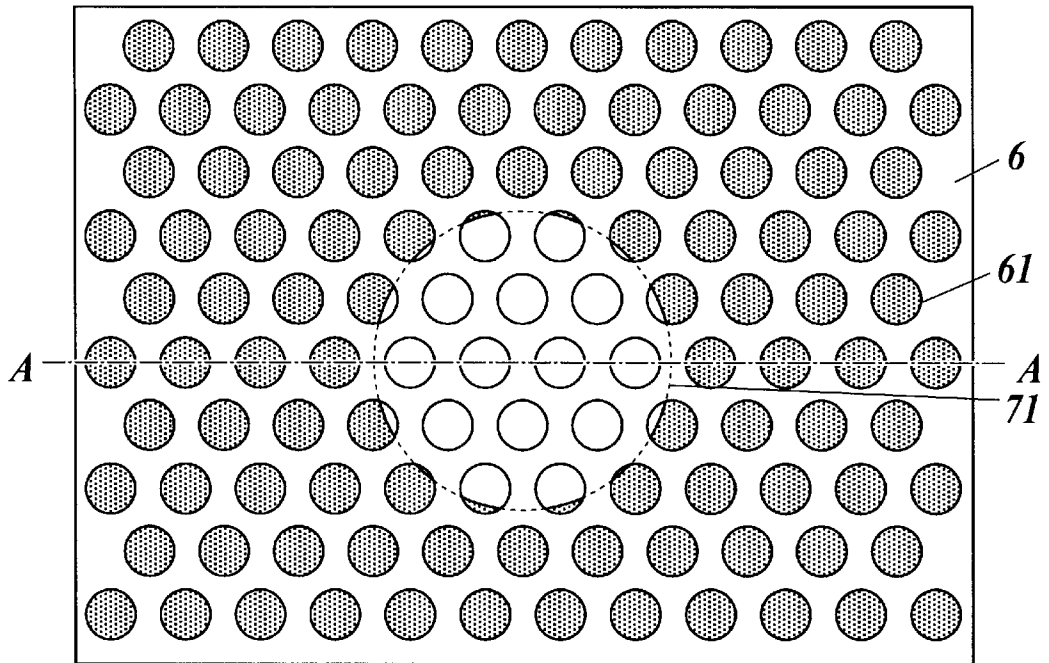
[図2]

FIG. 2

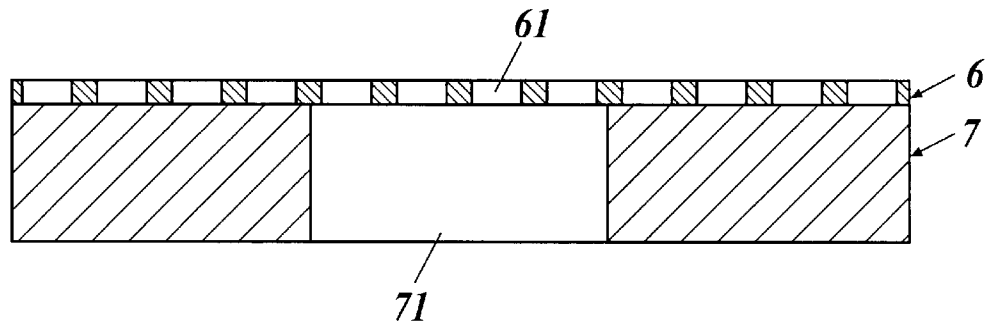
[図3]

FIG.3

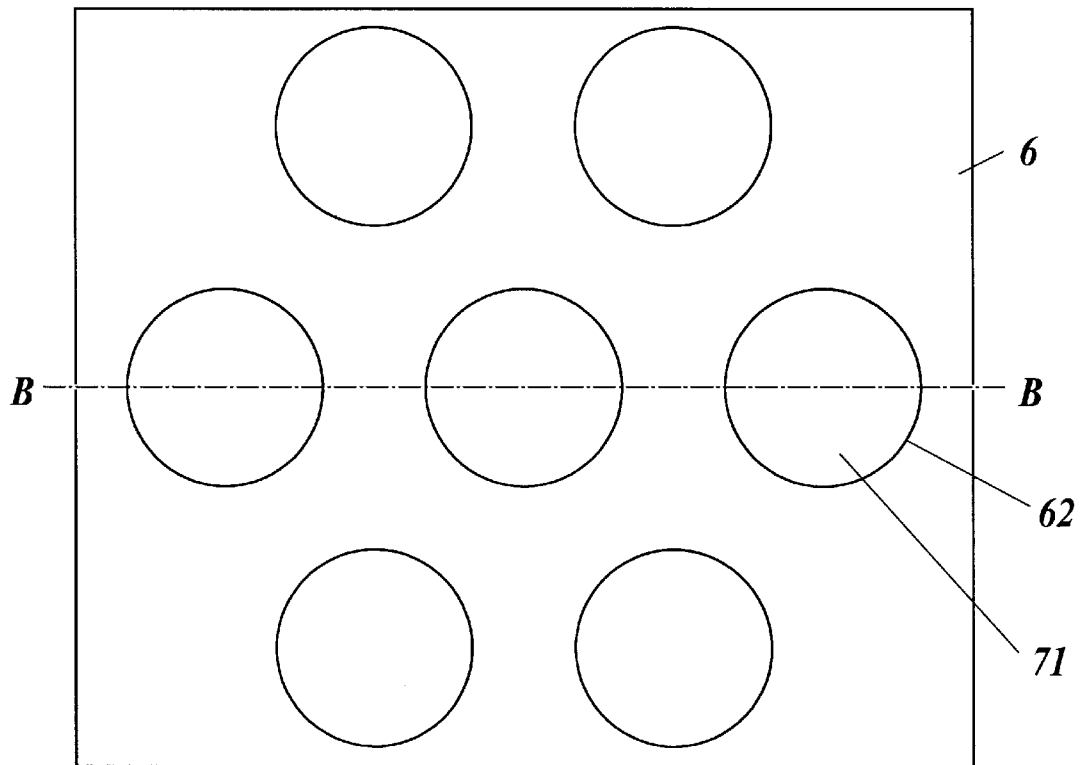
[図4A]

FIG.4A

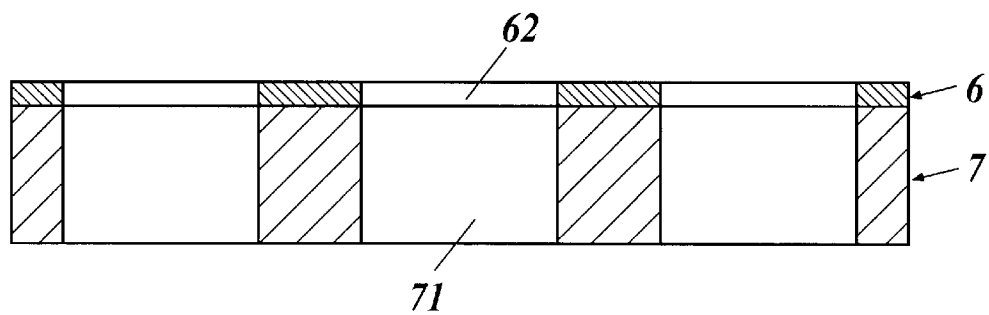
[図4B]

FIG.4B

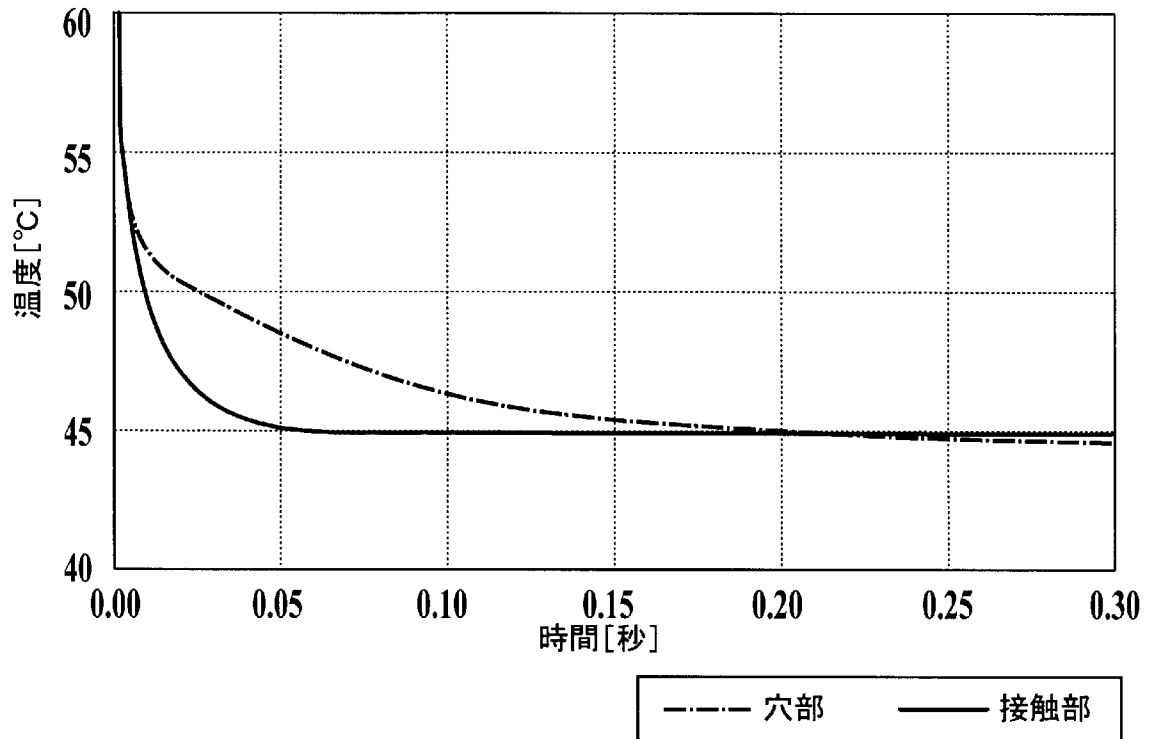
[図5A]

FIG.5A

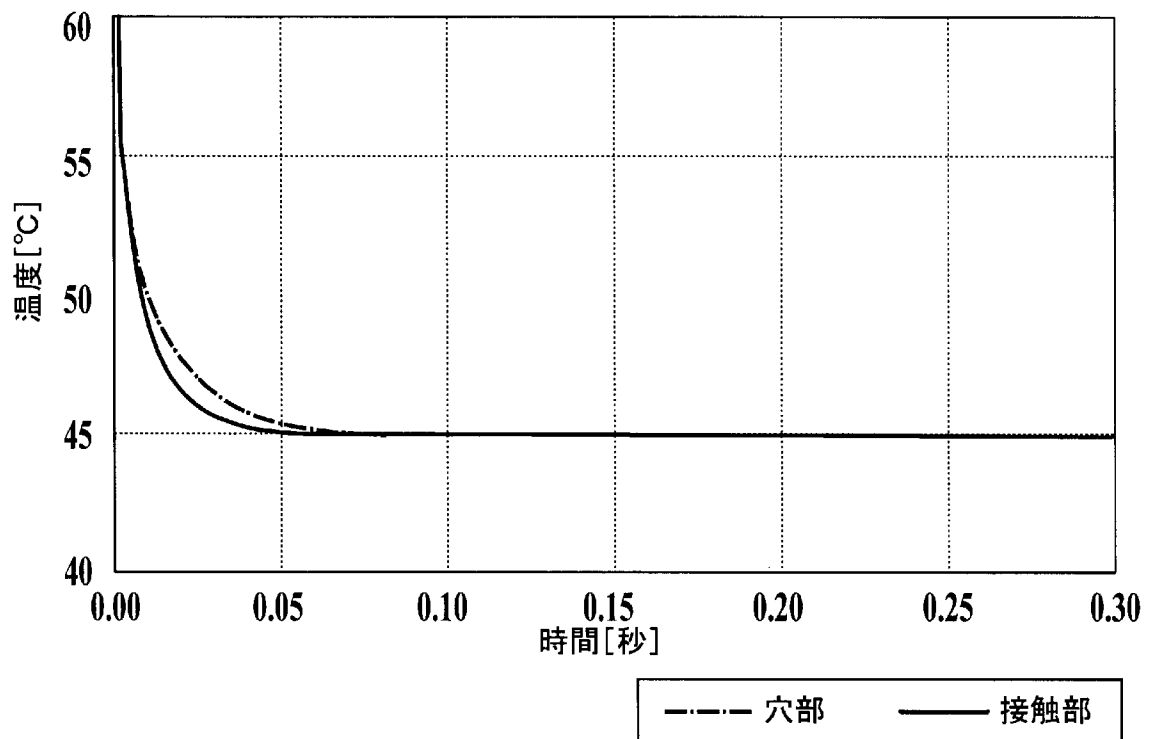
[図5B]

FIG.5B

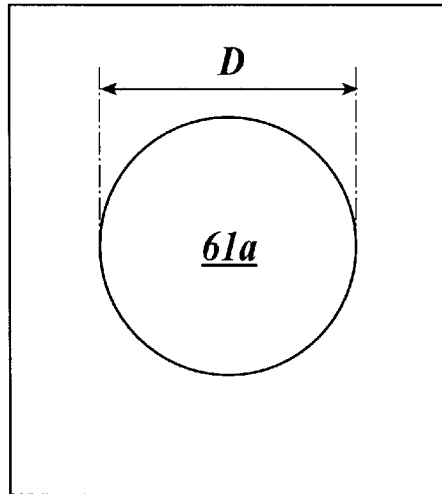
[図6]

FIG.6

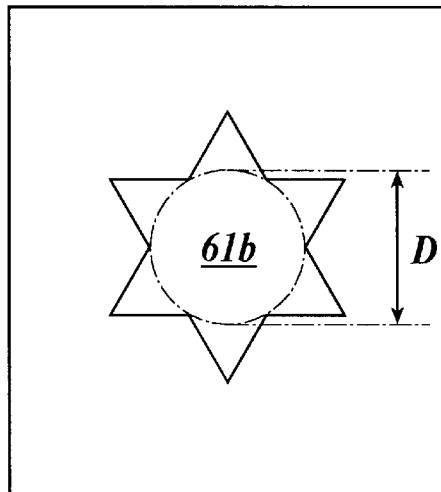
[図7]

FIG. 7

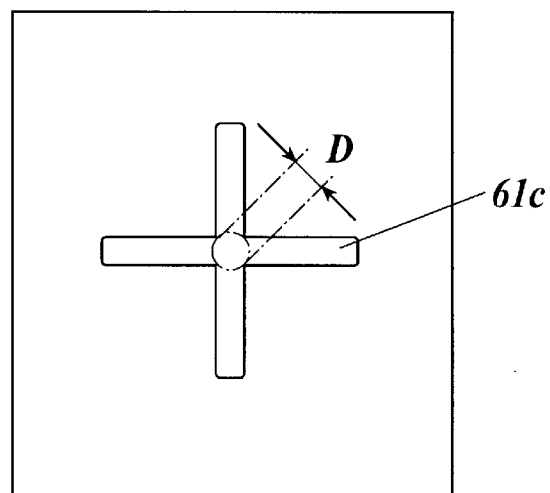
[図8A]

FIG.8A

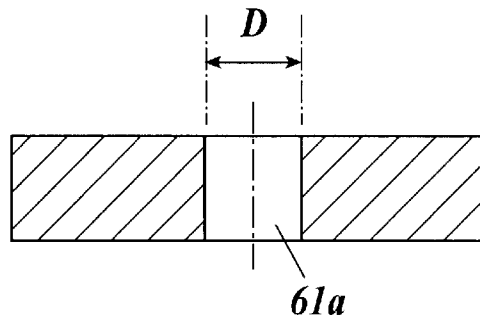
[図8B]

FIG.8B

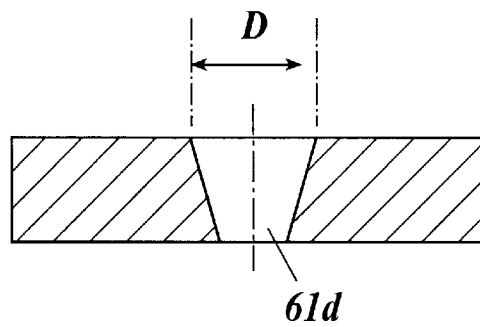
[図8C]

FIG.8C

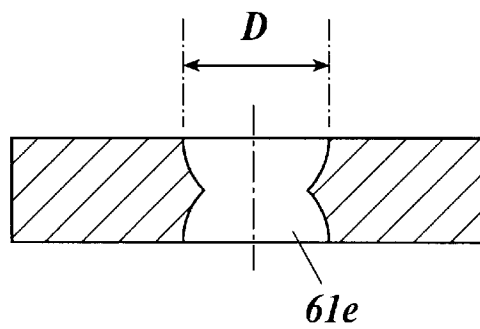
[図9A]

FIG.9A

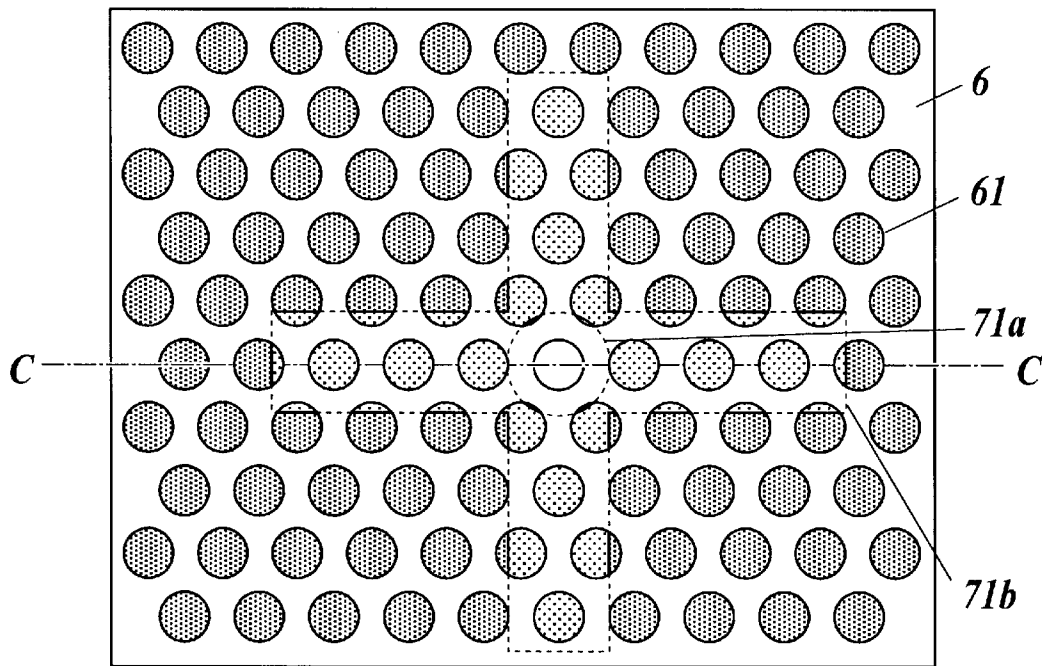
[図9B]

FIG.9B

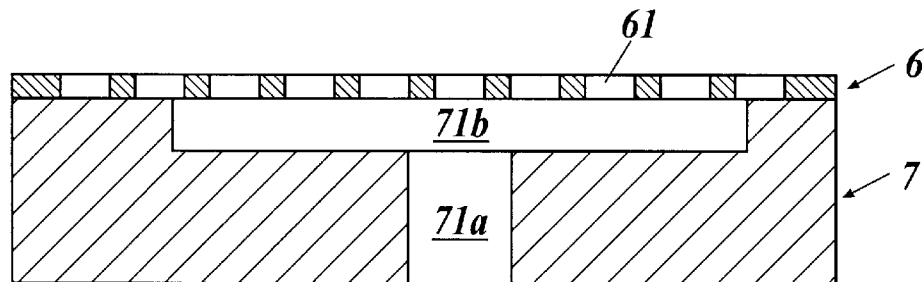
[図9C]

FIG.9C

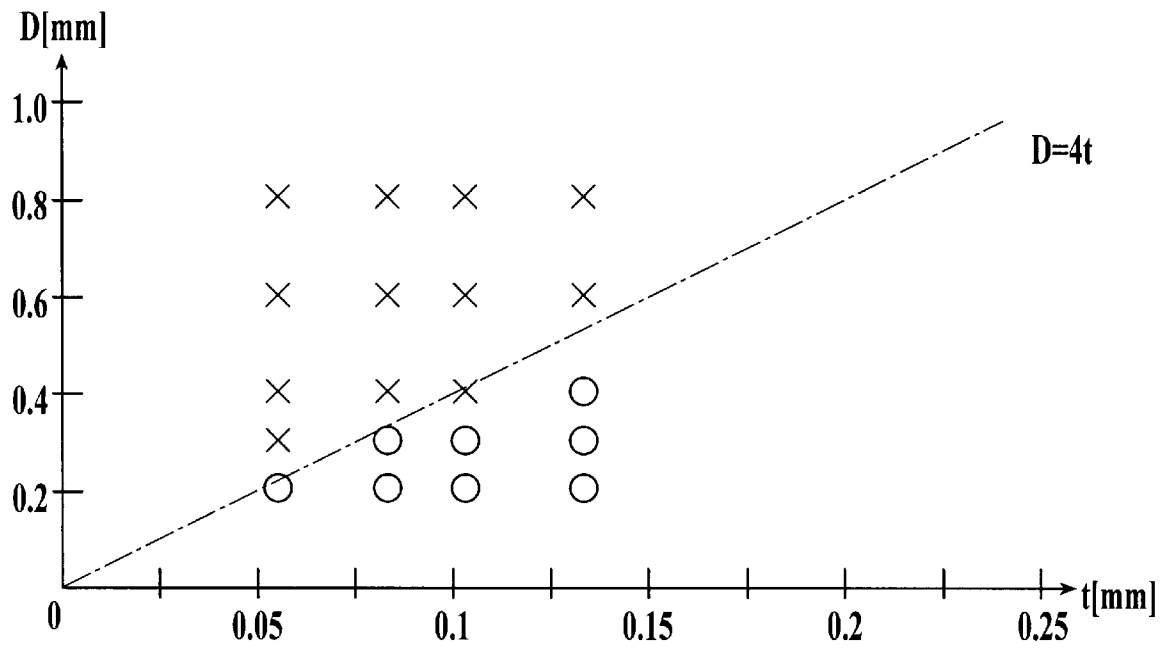
[FIG. 10A]

FIG. 10A

[FIG. 10B]

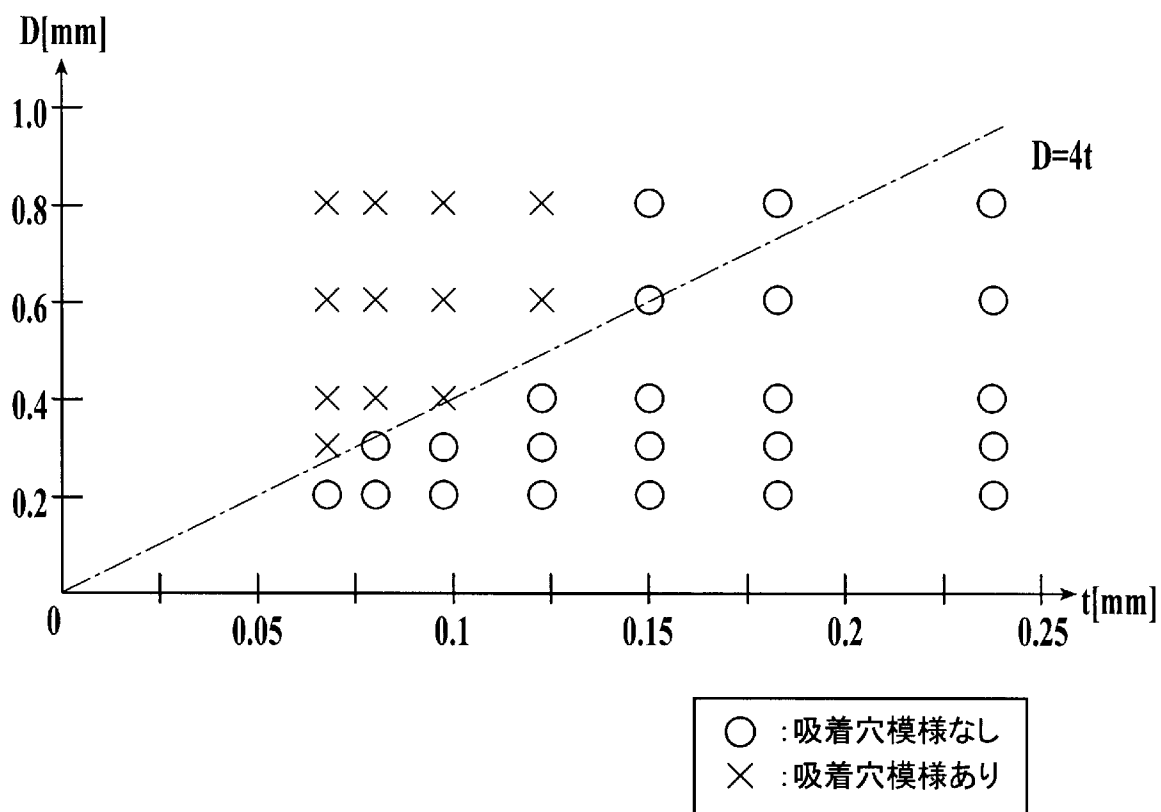
FIG. 10B

[図11]

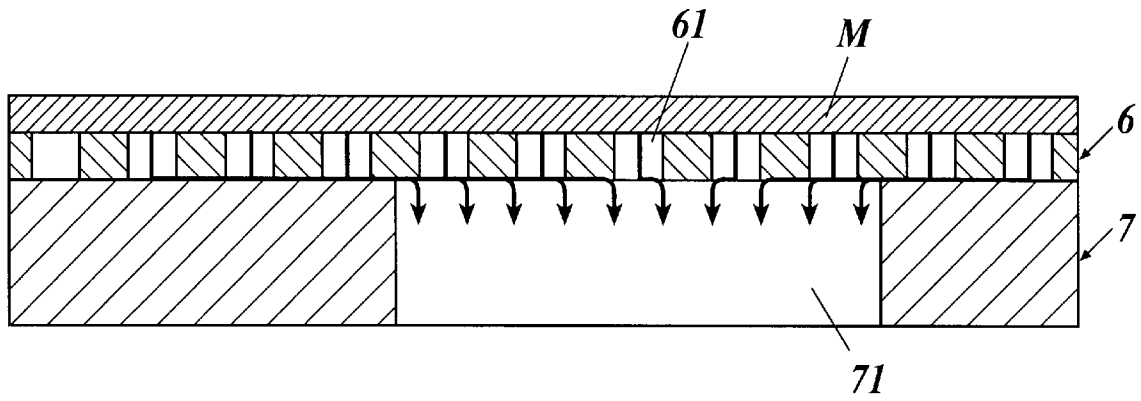
FIG. 11

○ : 吸着穴模様なし
× : 吸着穴模様あり

[図12]

FIG.12

[図13]

FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J11/06(2006.01) i, B41J2/01(2006.01) i

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)

B41J11/06, B41J2/01

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2010-264624 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 25 November 2010 (25.11.2010), paragraphs [0019] to [0048]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 3-71850 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 27 March 1991 (27.03.1991), page 2, upper right column, lines 15 to 17 (Family: none)	1-7
Y	JP 2003-182168 A (Mutoh Industries, Ltd.), 03 July 2003 (03.07.2003), paragraphs [0001], [0017] (Family: none)	6

 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

"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
25 May, 2012 (25.05.12)Date of mailing of the international search report
05 June, 2012 (05.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B41J11/06(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i		
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)) Int.Cl. B41J11/06, B41J2/01		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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	JP 2010-264624 A (株式会社ミマキエンジニアリング) 2010. 11. 25, 段落 0019-0048, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 3-71850 A (富士ゼロックス株式会社) 1991. 03. 27, 第 2 ページ右上欄第 15-17 行 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2003-182168 A (武藤工業株式会社) 2003. 07. 03, 段落 0001, 段落 0017 (ファミリーなし)	6
<input type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 「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矛盾するものではなく、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 25. 05. 2012	国際調査報告の発送日 05. 06. 2012	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 秋山 誠 電話番号 03-3581-1101 内線 3320	3 B 4421