

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4854553号
(P4854553)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 8 D 21/00 (2006.01)

F 2 8 D 21/00 Z

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-66328 (P2007-66328)
 (22) 出願日 平成19年3月15日(2007.3.15)
 (65) 公開番号 特開2008-224176 (P2008-224176A)
 (43) 公開日 平成20年9月25日(2008.9.25)
 審査請求日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(73) 特許権者 000250502
 理想科学工業株式会社
 東京都港区芝5丁目34番7号
 (73) 特許権者 511050985
 オルテック株式会社
 東京都新宿区西新宿二丁目3番1号
 (74) 代理人 100074099
 弁理士 大菅 義之
 (72) 発明者 岩崎 直
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 審査官 山崎 勝司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器及びこれを備えた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに分岐されて略平行に延びる複数の流路と、前記複数の流路内を流れる液体と熱交換を行う熱伝導部と、該熱伝導部の少なくとも一部の温度を調整する温度調整手段と、を備える熱交換器において、

前記複数の流路は前記熱伝導部の中心を中心として、その周囲に形成されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

前記複数の流路は、前記熱伝導部からそれぞれ所定距離だけ離間して形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記複数の流路は前記熱伝導部と一体に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記複数の流路は前記熱伝導部と別体に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記複数の流路内を流れる液体のうち相対的に高温又は高比熱の液体の流路と、前記熱伝導部と、の熱伝達面積が相対的に大きく形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記複数の流路内を流れる液体のうち相対的に高温又は高比熱の液体の流路は、他の流路よりも前記熱伝導部側に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 7】

前記複数の流路内を流れる液体のうち相対的に高温又は高比熱の液体の流路に対して、相対的に低温の液体の流路が隣接するように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 8】

駆動信号に基づきインクを記録媒体に吐出する記録ヘッドと、
複数の流路を少なくとも有する該記録ヘッドにインクを供給するインク供給経路と、
前記記録媒体を前記記録ヘッドに対して相対的に搬送する記録媒体搬送部と、
前記インク経路に配置された前記請求項 1 に記載の熱交換器と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流路内を流れる液体と熱交換を行う熱交換器及びこれを備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

20

記録ヘッドにインクを供給するインク供給経路を有するインクジェットプリンタや、車両の内燃機関における冷却水や潤滑油、加工食品製造ラインにおける液状調味料、あるいは血液や輸液を身体に供給する例えば透析装置などの液体供給装置においては、特性の安定化や身体の冷却化のために、供給する液体の温度を制御する必要がある。

【0003】

液体の温度調整手段に関する発明として、たとえば特許文献 1 が開示されている。この発明は、液体を流入させる入口部、液体を流通させる空間を内部に有する金属製シェルからなる本体部、及び本体部の内部を通過した液体を流出させる出口部を有している。このシェルの内側方向には、畝状に突出する 1 又はそれ以上の流路案内壁を有している。

【0004】

30

また、本体部の内部には流路案内壁によって液体の流れを導く液体流路が形成されていて、液体流路の全体としての長さが金属製シェルの最も長い辺の長さよりも長く設定されている。すなわち、平面的に広がった流路の片面もしくは両面に温度調整部を設けることで、液体の温度調整が可能な構成となっている。

【特許文献 1】特開 2001-231853 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、カラーインクジェットプリンタでは、典型的にはシアン (Cyan、C)、マゼンタ (Magenta、M)、イエロー (Yellow、Y)、ブラック (Black、K) の 4 色等の複数色のインクが搭載されている。

40

【0006】

これら 4 色のインクは、通常、似通った物性を持つため、インクジェットヘッドから噴射させる際には均一な噴射特性を得るために、略同一温度であることが望ましい。

しかし、特許文献 1 に記載の技術をカラーインクジェットプリンタに適用した場合、インクの色数分の流路、典型的には 4 つの流路が必要となるので部品点数が多くなり高価となる。また、各色のインクそれぞれの温度を制御する必要があるので制御が複雑となる。

【0007】

また、インクジェットプリンタでは、紙のインク吸収可能な容量以下しか単位時間当たりには噴射しない。例えば、インク吸収可能容量を 100% としたとき、C を 50% 分噴射

50

した場合、残りのM、Y、K合わせて最大でも50%分しか噴射しない。

【0008】

ヘッド駆動による発熱量は、インク噴射量にほぼ比例する。つまり、発熱量は色毎に独立に決定されるわけではなく、総和は常に一定以下である。従来は、この点に着目して各色のインクの温度を制御してはいなかった。

【0009】

また、車輛の内燃機関における冷却水や潤滑油の冷却手段として、大気温度の強制風あるいは走行風が用いられてきたが、気候や環境の変化による不安定性があるため、最悪の環境に備えた過剰設備となっていた。

【0010】

本発明は斯かる課題を解決するためになされたもので、コンパクトな構成で複数流路を流れる液体を略同一温度に温度調整可能な熱交換器及びこれを備えた画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するため、本発明の熱交換器は、

互いに分岐されて略平行に延びる複数の流路と、前記複数の流路内を流れる液体と熱交換を行う熱伝導部と、該熱伝導部の少なくとも一部の温度を調整する温度調整手段と、を備える熱交換器において、前記複数の流路は前記熱伝導部の中心を中心として、その周囲に形成されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の画像形成装置は、

駆動信号に基づきインクを記録媒体に吐出する記録ヘッドと、

複数の流路を少なくとも有する該記録ヘッドにインクを供給するインク供給経路と、

前記記録媒体を前記記録ヘッドに対して相対的に搬送する記録媒体搬送部と、

前記インク経路に配置された請求項1記載の熱交換器と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、コンパクトな構成で複数流路を流れる液体を略同一温度に温度調整を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1は、熱交換器を搭載したインクジェットプリンタの構成を示すブロック図である。

【0015】

インクジェットプリンタ500は、4種類の色のインク(C、M、Y、K)を用いて画像を形成する画像形成装置である。図1は、インクジェットプリンタ500のうち、ある1色の画像形成を担う構成を表したものであって、4色で共用する熱交換器1、記録媒体530、媒体搬送手段540を除いて、他に3色分の同様の構成がインクジェットプリンタ500内に存在する。インクジェットプリンタ500は、インクジェットヘッド510と上部タンク550、及び下部タンク551等の画像形成部を備えている。

【0016】

このインクジェットプリンタ500は、外部からの信号に基づき、インクジェットヘッド510から記録媒体530に向けて液体であるインク520を噴射する。このインク噴射と同期して、媒体搬送手段540が記録媒体530を所定の方向に搬送することで、記録媒体530上に画像が形成される。

【0017】

このインクジェットプリンタ500には、そのインク循環経路に1個の熱交換器1が配置されている。4種類の色のインク(C、M、Y、K)は、互いに混合されることなくこ

10

20

30

40

50

の熱交換器 1 を通過して温度制御される。

【 0 0 1 8 】

インクジェットプリンタ 5 0 0 は、インクジェットヘッド 5 1 0 にインク循環式にインク供給経路を有している。そして、インクジェットプリンタ 5 0 0 のメイン電源がオンの時には、画像形成時か非形成時にかかわらずインクが循環している。

【 0 0 1 9 】

ここで、インクの循環経路について説明する。

インクは、インクジェットヘッド 5 1 0 から、インク供給経路（図 1 の矢印方向）に沿って下部タンク 5 5 1、熱交換器 1、ポンプ 5 6 0、上部タンク 5 5 0 を順に流れ、再びインクジェットヘッド 5 1 0 へと戻ってくる。これらの部材の配置は、鉛直方向に低い順に、下部タンク 5 5 1、インクジェットヘッド 5 1 0、上部タンク 5 5 0 となっている。また、熱交換器 1 とポンプ 5 6 0 の高さは任意である。

10

【 0 0 2 0 】

すなわち、インク循環時には、大気解放用の電磁弁 5 7 0、5 7 1 が開状態で、インクは重力により上部タンク 5 5 0 からインクジェットヘッド 5 1 0 を経由して下部タンク 5 5 1 へ流下する。これと並行して、ポンプ 5 6 0 が、下部タンク 5 5 1 から熱交換器 1 を介して上部タンク 5 5 0 へとインクを汲み上げる。

【 0 0 2 1 】

なお、インクの噴射によって循環経路内のインク量が減少しても、インクタンク 5 5 5 の大気解放用の電磁弁 5 7 2 と、インクタンク 5 5 5 から上部タンク 5 5 0 へのインク経路開閉用の電磁弁 5 7 3 が適宜開閉し、インクタンク 5 5 5 から上部タンク 5 5 0 にインクが流下する。このため、循環経路内のインク量は略一定に保たれる。

20

【 0 0 2 2 】

インクジェットヘッド 5 1 0 は、液体噴射動作により発生した熱をインクへ与えるため、インクの温度はインクジェットヘッド 5 1 0 の上流よりも下流の方が高くなる。そして、インクが熱交換器 1 を通過する際に、インクジェットヘッド 5 1 0 で受け取った熱が奪われる。これにより、インクジェットヘッド 5 1 0 に入るインクの温度が常に好適に保たれる。

【 0 0 2 3 】

次に、図 2 A は、熱交換器 1 の上面図、図 2 B は図 2 A の A - A ' に沿う断面図である。また、図 2 C は、熱交換器 1 から上部蓋部材 1 4 0 や下部蓋部材 1 4 5 等を除いたものの上面図、図 2 D は、本体 1 0 0 の B - B ' に沿う断面図である。

30

【 0 0 2 4 】

熱交換器 1 の本体 1 0 0 は、アルミニウムや銅等の熱伝導性のよい素材からなる金属塊からなる。この本体 1 0 0 は、いずれも有底円筒状の上部蓋部材 1 4 0 及び下部蓋部材 1 4 5 によって周囲を覆われている。

【 0 0 2 5 】

また、この本体 1 0 0 は、略円筒形の中心軸から動径方向に所定の距離だけ離れた位置に、空隙 1 3 0 C、1 3 0 M、1 3 0 Y、1 3 0 K が形成されている。この空隙 1 3 0 C、1 3 0 M、1 3 0 Y、1 3 0 K は、円筒の中心軸に略平行にインクの色ごとに 3 本ずつ（計 1 2 本）形成されている。

40

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、本体 1 0 0 のうち、周囲を空隙 1 3 0 C、1 3 0 M、1 3 0 Y、1 3 0 K で囲まれた仮想円筒状の部分を、熱伝導部としての熱流路 1 1 0 と呼称する。この空隙 1 3 0 C（M、Y、K）は、後述するインク流路 1 6 0 C（M、Y、K）の一部をなしている。

【 0 0 2 7 】

なお、例えば一部の空隙 1 3 0 K 等を、熱流路 1 1 0 の中央部に設けても良い。また、熱流路 1 1 0 と後述する温度調整手段 1 2 0 とは、空隙 1 3 0 の幅（インク流の方向）よりも突出した接触部 1 1 0 A によって連結されている。この接触部 1 1 0 A は、本体 1 0

50

0の一部をなしている。

【0028】

空隙130C、130M、130Y、130Kおよび熱流路110の寸法は、温度調整手段120の能力、インクの比熱、インクの熱伝導率などの物性、インクジェットヘッド510の単位時間当たりの最大発熱量などから決定される。

【0029】

前述した上部蓋部材140と下部蓋部材145は、アクリル等の熱伝導性の低い断熱材からなっている。上部蓋部材140には、インク出口141C、141M、141Y、141Kが形成されている。また、下部蓋部材145には、インク入口146C、146M、146Y、146Kが形成されている。さらに、上部蓋部材140の中心には、接触部110Aの断面積よりも若干大きな孔140Hが形成されている。

10

【0030】

そして、上部蓋部材140と下部蓋部材145、及びゴム等のシール部材150によって本体100を挟むことで、接触部110Aの表面を除いて本体100は断熱されている。また、これらインク入口146C(M、Y、K)と空隙130C(M、Y、K)、及びインク出口141C(M、Y、K)により、インク流路160C(M、Y、K)が形成されている。

【0031】

こうして、インクジェットヘッド510を通過したインクが、インク入口146C(M、Y、K)から熱交換器1に入り、空隙130C(M、Y、K)の壁面と熱交換することで、適温となったインクがインク出口141C(M、Y、K)から出て行く。なお、本体100がインクに侵食されてしまう場合は、例えば本体100の接液部にアルマイト処理などの表面加工を施してもよい。

20

【0032】

接触部110Aには、ペルチェ素子等の温度調整手段120が設置されている。この温度調整手段120の上部には、ヒートシンク121とファン122が積層されている。この場合、接触部110Aと温度調整手段120、及びヒートシンク121の間の熱伝導性を向上させるために、中間に熱伝導グリース等を塗布するとなおよい。

【0033】

こうして、インク温度、環境温度、インクジェットヘッド510の温度、該インクジェットヘッド510の駆動デューティ等に基づいて、温度調整手段120を流れる電流が調節される。この電流調節により、温度調整手段120としてのペルチェ素子の一方の面から他方の面へ向けて熱流が発生し、インクの温度が好適に保たれる。

30

【0034】

また、本体100の底部中央には、サーミスタからなる温度センサ170が設置されている。この温度センサ170の抵抗測定用の導線は、下部蓋部材145に形成された断熱に影響しない小さな孔145Hから外部へ引き出されている。温度調整手段120は、温度センサ170の検出値に基づいて動作する。

【0035】

この温度センサ170の設置位置は、本体100の底部中央に限らず、例えば本体100の底部から中心部まで熱伝導に影響しない程度の細い穴を設け、その穴の先端に設置してもよい。また、温度センサ170をインク流路160C、M、Y、Kに設置してもよい。さらに、温度センサ170に関して、上記のうち、複数の手段を任意に選んでもよい。これにより、本体100の温度分布を適切に推定することができる。

40

【0036】

なお、温度に関する情報が得られるならば、温度センサ170を設置する場所や数は問わない。また、温度センサ170はサーミスタに限らず、例えば熱電対やPt測温抵抗体でもよい。

【0037】

次に、熱交換器1における熱伝達及び熱伝導について説明する。

50

温度調整手段１２０は、インクが熱交換器１を通過する間に所定の熱量をインクとやりとりできるように、温度センサ１７０の検出値に基づいて本体１００の温度調整を行っている。具体的には、全４色分のインクの平均温度を熱伝達に関する代表温度とする。更に、熱交換器１において、各色インクから奪う熱量のトータルが所定量となるように温度調整手段１２０が制御される。

【００３８】

インク入口１４６Ｃ（Ｍ、Ｙ、Ｋ）から熱交換器１に入ったインクは、空隙１３０の壁面に熱を伝達する。この熱は、熱伝導によって熱流路１１０を通過して温度調整手段１２０、ヒートシンク１２１を経由して環境へ放たれる。

【００３９】

特定のインク色、例えばＣインクの印字デューティが他色よりも高い場合、インク入口１４６Ｃにおけるインク温度は、他のインク入口１４６Ｍ（Ｙ、Ｋ）におけるインク温度よりも高くなる。この時、Ｃインクと本体１００との温度差は、Ｍ、Ｙ、Ｋインクと本体１００との温度差よりも大きい。

【００４０】

このため、インクから本体１００への熱伝達量も、Ｍ、Ｙ、ＫインクよりもＣインクの方が大きい。この結果、インク入口１４６Ｃ（Ｍ、Ｙ、Ｋ）の温度が色毎に異なる場合であっても、インク出口１４１Ｃ（Ｍ、Ｙ、Ｋ）ではほぼ同じ温度になっている。

【００４１】

この作用は、熱伝導部としての熱流路１１０を全色のインクにわたって共通化したためである。これにより、熱交換器１は、任意の色のインクが任意の温度で熱交換器１に入ってきて、各色のインク温度を調整するのみならず、インク温度の平均化も実現する。

【００４２】

本実施の形態では、本体１００の形状を円筒状とし、インク流路１６０の断面形状を台形状として説明した。しかし、形状はこれに限るものではなく、たとえば図３Ａ、図３Ｂに示したように、本体１００の形状は四角錐台でもよいし、インク流路１６０は断面四角形でも良い。また、インク流路１６０Ｃ（Ｍ、Ｙ、Ｋ）は、例えば図４に示した断面図のように、本体１００の中心軸周りに螺旋状に形成してもよい。インク流路１６０Ｃ（Ｍ、Ｙ、Ｋ）が螺旋状であると、流路が長くなり熱交換が容易である。

【００４３】

さらに、熱流路１１０は、インクから伝達された熱を温度調整手段１２０まで速やかに運ぶ役割を果たすものである。一般に、液体と固体との間の熱伝達率は比較的高く、さらに固液界面の形状を工夫することで比較的容易に液体と固体との間の熱抵抗を低くすることができるため、冷却効率にもっとも影響を与える因子は、インクから温度調整手段１２０に至るまでの熱伝導率である。このため、熱流路１１０の寸法・形状・材質は、インクジェットヘッド５１０の単位時間当たり最大発熱量、インク物性、温度調整手段１２０の能力等から決定されることが肝要である。

【００４４】

仮に、熱流路１１０が非常に狭く、インク流路１６０Ｃ（Ｍ、Ｙ、Ｋ）が互いにごく近くに配置されているとした場合を考える。すると、温度調整手段１２０から離れた位置の下部蓋部材１４５に覆われた部分から伝導される熱量は非常に小さくなり、効率が非常に悪くなってしまう。このため、本実施の形態では必要十分な断面積の熱流路１１０を配置したものである。

【００４５】

なお、本実施の形態では、温度調整手段１２０としてペルチェ素子を用いるとしたが、これとは異なる構成としてもよい。例えば、ペルチェ素子を設置せず、ヒートシンク１２１を直接接触部１１０Ａに取り付ける形態が考えられる。

【００４６】

この場合、伝熱系の温度制御は難しいが、各色インク温度の平均化は実現されるし、ヒートシンク１２１からの放熱によりインク温度は環境温度より若干高い程度に抑えられる

10

20

30

40

50

。このため、環境温度がインクジェットヘッド 5 1 0 のインク噴射に適した温度に近い場合には有効な構成である。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態において、インクは C、M、Y、K の 4 色としたが、複数色であれば何色でも良く、たとえばライトシアン、ライトマゼンタを加えた計 6 色としても良い。この場合、インク流路を 6 色分に分ける構成とすれば、同様の作用効果が発揮される。

【 0 0 4 8 】

本実施の形態では、熱流路 1 1 0 とインク流路 1 6 0 C (M、Y、K) の一部である空隙 1 3 0 C (M、Y、K) が一体成形された場合について説明した。しかし、例えば円筒形の熱流路 1 1 0 の周囲に、金属パイプで別体に形成されたインク流路 1 6 0 C (M、Y、K) を配置する構成でも良い。

10

【 0 0 4 9 】

本実施の形態では、複数のインク流路から放熱部までの熱流路を共通としたので、コンパクトな構成でインク温度の平均化と最適化を達成することができる。インクジェットプリンタでは、紙のインク吸収可能容量よりも小さい量しか単位時間あたりに噴射しないように設定されている。

【 0 0 5 0 】

例えば、紙のインク吸収可能容量を 1 0 0 % としたとき、インク C を 5 0 % 分噴射した場合、残りのインク M、Y、K を合わせて最大でも 5 0 % 分しか噴射しない。なお、ヘッド駆動による発熱量は、インク噴射量にほぼ比例することが知られている。

20

【 0 0 5 1 】

つまり、ヘッド駆動による発熱量は、インク色毎に独立に決定されるわけではなく、総和は常に一定値以下となるように設定されている。これに対し、各インク色毎に放熱部を設ける場合には、その各インク色の最大の放熱量に対応する放熱部が必要となる。このため、この場合には、4 色のインクの放熱部の放熱能力の総和は過大になってしまう。

【 0 0 5 2 】

これに対して、本実施形態では、複数色のインク流路から放熱部までの熱流路を複数の流路にわたって共通にし、ヘッド駆動による発熱量の総和に対応できる放熱能力とした。このため、放熱能力の総和を小さくすることができ、ペルチェ素子等の温度調整手段 1 2 0 が小型で済む。

30

【 0 0 5 3 】

本実施の形態では、温調対象とする液体をインクとしたが、インク流路 1 6 0 C (M、Y、K) を適切に流れる流動体であればよい。例えば、インク以外のゼリー状のもので、適切に流すことができれば問題はない。

【 0 0 5 4 】

本実施の形態では、図 2 C 及び図 2 D に示したように、熱交換器 1 内は、一色のインク当り 3 本の空隙 1 3 0 を上部蓋部材 1 4 0 及び下部蓋部材 1 4 5 により並列につないだ流路とした。このため、熱伝達面積が大きくて冷却効率が高く、同時に流路抵抗は小さい構成となっている。

【 0 0 5 5 】

40

本実施の形態においては、インクの冷却について述べてきたが、加熱の場合であっても冷却の場合と全く同様である。そして、温度調整手段 1 2 0 としてペルチェ素子を用いた場合、電流の向きによってインクの加熱もしくは冷却を選択的に行うことができる。

(第 2 の実施の形態)

図 5 は、第 2 の実施の形態を説明する熱交換器 1 の断面図である。また、前述した第 1 の実施の形態と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態では、本体 1 0 0 に形成された 1 2 本の空隙のうち、半数の 6 本をインク流路 1 6 0 K に充て、残りをインク流路 1 6 0 C、M、Y で等分したものである。これに

50

より、熱交換器 1 は、3 色のインク流路 1 6 0 C、M、Y の間にそれぞれ黒色のインク流路 1 6 0 K が配置された構成となっている。このとき、インク入口 1 4 6 K、インク出口 1 4 1 K は、それぞれ 3 つずつが互いに離れた場所に位置することになる。これらの流路は、熱交換器 1 の外部で分岐または合流する。

【 0 0 5 7 】

すなわち、黒色のインク流路 1 6 0 K を分散して配置している。これにより、インク流路 1 6 0 K から他のインク流路 1 6 0 C、M、Y にも熱が流れるようになっている。

本実施の形態によれば、インク K の時間当りの発熱量が他の色に比べて多い場合、インク K と熱流路 1 1 0 との熱伝達面積を増やすことができる。また、インク K の流路に対し、相対的に温度の低い他色のインクの流路を隣接させることで、インク K の放熱量を増やすことができる。

10

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態によれば、例えばインク K の比熱が他の色のインクの比熱に比べて大きい場合にも有効である。例えば高温で装置が起動したときに、適切なインク温度まで冷却するのに必要となる放熱量は、インク K は他の色のインクよりも大きい。

【 0 0 5 9 】

さらに、本実施の形態では、特定の液体の放熱量を増やすのに適している。例えば、インク K 以外のインクの発熱量が多い場合には、そのインクの熱伝達面積を相対的に増やすことが必要である。

【 0 0 6 0 】

20

また、熱伝達効率をさらに向上させるには、空隙 1 3 0 の壁に突起や突条を形成することが考えられる。さらに、インク流路を、例えば螺旋状の流路にするなど、流路形状を複雑にすることで熱伝達面積を増やしたり、二次流れを誘起させるといった方法も有効である。

(第 3 の実施の形態)

図 6 は、第 3 の実施の形態を説明する熱交換器 1 の断面図である。また、前述した第 1 の実施の形態と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 6 1 】

本実施の形態では、第 2 の実施の形態の熱交換器 1 において、インク流路 1 6 0 K を他のインク流路 1 6 0 C (M、Y) よりも内側 (熱流路 1 1 0 の中心側) に配置したものである。

30

【 0 0 6 2 】

例えば、K インクの時間当りの発熱量が他の色のインクに比べて多い場合、K インクを熱流路 1 1 0 の中心側に位置させることで、K インクから熱流路 1 1 0 への熱伝達率の向上が図られる。これにより、K インクの放熱量を、他の色のインクの放熱量よりも増やすことができる。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態によれば、熱交換器 1 の構成が、第 2 の実施の形態よりも複雑な構成となっているが、特定の液体の放熱量を増やすことができる利点を有する。

40

(第 4 の実施の形態)

図 7 は、第 4 の実施の形態を説明する熱交換器 1 の断面図である。また、前述した第 1 の実施の形態と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態では、熱流路 1 1 0 として流体が用いられていて、この流体は容器 1 4 3 内に満たされている。用いる流体としては、典型的には水や液体金属等の熱伝導性のよい液体が好ましい。また、この流体は、他の部材との接触部分での化学反応性が乏しいことが要請される。容器 1 4 3 は、温度調整手段 1 2 0 の接触部 1 1 0 A を除いて、例えばアクリル樹脂等の断熱性の高いものが好適である。

50

【 0 0 6 5 】

また、流体（熱流路 1 1 0）と温度調整手段 1 2 0 との接触部 1 1 0 A は、アルミニウムや銅等の熱伝導性の高い物質が望ましい。さらに、インク流路 1 6 0 C（M、Y、K）は、この容器 1 4 3 を通過する固体管であって、アルミニウムや銅などでできた薄肉の金属パイプなど熱伝導性のよいものが好ましい。

【 0 0 6 6 】

また、インク流路 1 6 0 C（M、Y、K）に冷却用のフィンを形成してもよい。このとき、フィン形状は対流を妨げないもの、例えばピンフィン、鉛直方向に形成されたプレートフィンなどが適する。

【 0 0 6 7 】

本実施の形態によれば、流体とインク流路 1 6 0 C（M、Y、K）の壁面温度、流体と温度調整手段 1 2 0 の接触部 1 1 0 A との温度差により、流体に対流が誘起される。これにより、この対流が熱伝達に寄与するため効率がよい。ただし、対流が誘起され易いのは、温度調整手段 1 2 0 が上部にあり、かつインクを冷却する場合であり、逆にインクを加熱する場合には対流がおきにくい。このため、インクの加熱時には、容器 1 4 3 の底部に温度調整手段 1 2 0 を設ける構成にしてもよい。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態では、熱流路 1 1 0 が流体であるので、製造・加工が容易である。また、インク流路 1 6 0 C（M、Y、K）を金属管等で作成できるので、スパイラルや折り返し等の複雑な形状でも容易に作成することができる。

【 0 0 6 9 】

また、温度調整手段 1 2 0 としてペルチェ素子を用いるとしたが、例えば温度調整手段 1 2 0 の代わりに、流体をフロン等の冷媒としてインクを直接冷却するようにしても良い。

【 0 0 7 0 】

本実施の形態では、熱交換器 1 を、インク循環式のインクジェットプリンタ 5 0 0 のインクの温度制御に用いた場合について説明した。しかし、インク循環式ではなく、例えばインクタンク 5 5 5 からインクジェットヘッド 5 1 0 に接続される一方通行の流路の間に、熱交換器 1 を介在させる構成としてもよい。

【 0 0 7 1 】

また、本実施の形態の熱交換器 1 を、例えば車柄に搭載して、内燃機関における冷却水や潤滑油の加熱あるいは冷却に利用することもできる。さらに、例えば加工食品製造ラインにおいて、液状調味料の温度調整に利用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 2 】

【図 1】第 1 の実施の形態に係るインクジェットプリンタのブロック図である。

【図 2 A】第 1 の実施の形態に係る熱交換器の上面図である。

【図 2 B】第 1 の実施の形態に係る熱交換器の A - A ' に沿う断面図である。

【図 2 C】第 1 の実施の形態に係る熱交換器から上部蓋部材や下部蓋部材等を除いたものの上面図である。

【図 2 D】第 1 の実施の形態に係る本体の B - B ' における断面図である。

【図 3 A】第 1 の実施の形態の変形例に係る本体の B - B ' に沿う断面図である。

【図 3 B】第 1 の実施の形態の変形例に係る熱交換器の A - A ' に沿う断面図である。

【図 4】第 1 の実施の形態の変形例に係る熱交換器の A - A ' に沿う断面図である。

【図 5】第 2 の実施の形態に係る本体の B - B ' に沿う断面図である。

【図 6】第 3 の実施の形態に係る本体の B - B ' に沿う断面図である。

【図 7】第 4 の実施の形態に係る熱交換器の A - A ' に沿う断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

1 熱交換器

10

20

30

40

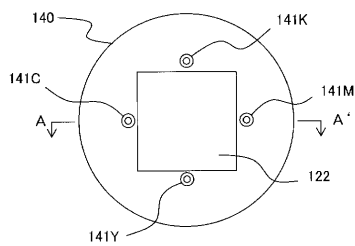
50

1 0 0 本体
 1 0 0 F 流体
 1 1 0 熱流路 (熱伝導部)
 1 1 0 A 接触部
 1 2 0 温度調整手段
 1 2 1 ヒートシンク
 1 2 2 ファン
 1 3 0 C、M、Y、K 空隙
 1 4 0 上部蓋部材
 1 4 1 C、M、Y、K インク出口
 1 4 3 容器
 1 4 5 下部蓋部材
 1 4 6 C、M、Y、K インク入口
 1 5 0 シール部材
 1 6 0 C、M、Y、K インク流路 (流路)
 5 0 0 インクジェットプリンタ
 5 1 0 インクジェットヘッド
 5 2 0 インク
 5 3 0 記録媒体
 5 4 0 媒体搬送手段
 5 5 0 上部タンク
 5 5 1 下部タンク
 5 5 5 インクタンク
 5 6 0 ポンプ
 5 7 0、5 7 1、5 7 2、5 7 3 電磁弁

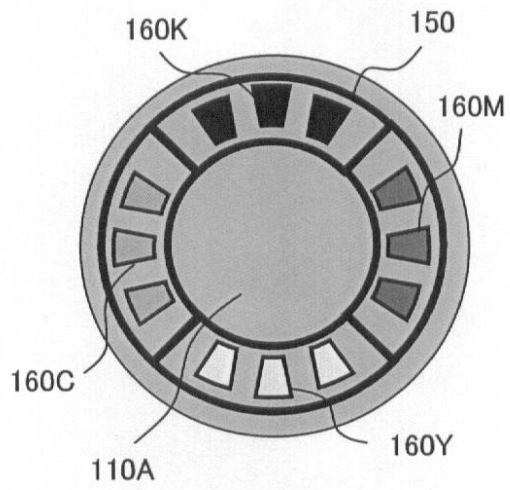
10

20

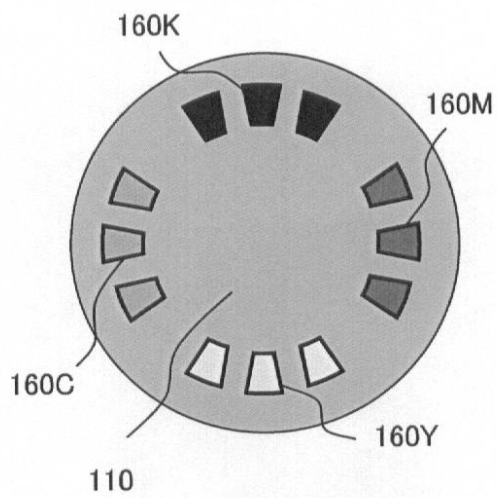
【図 2 A】



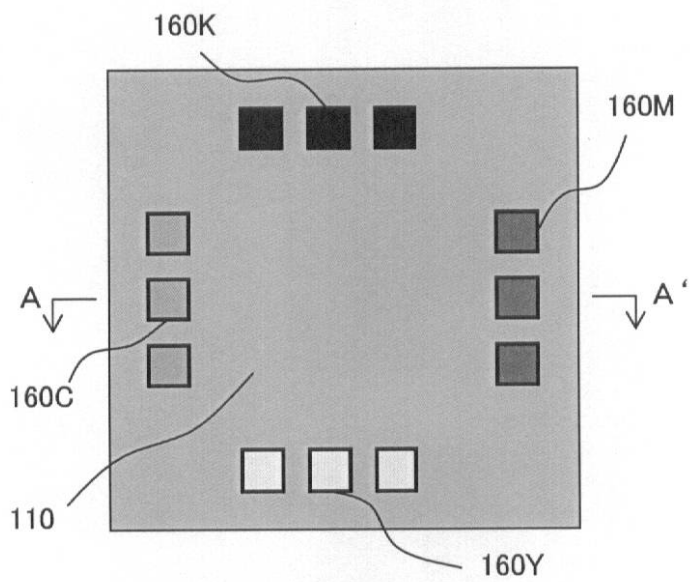
【図 2 C】



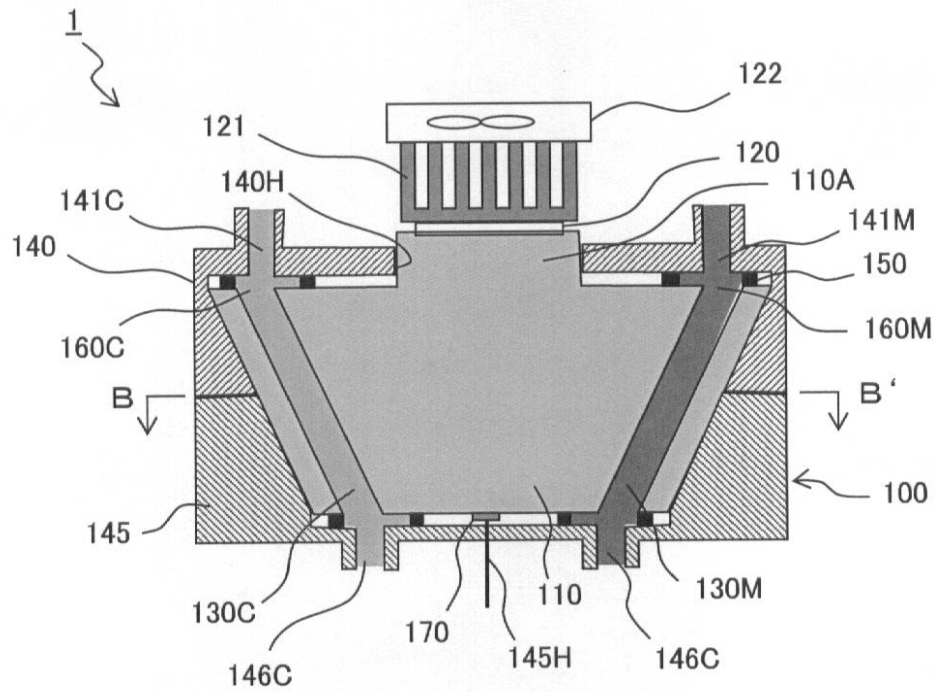
【図 2 D】



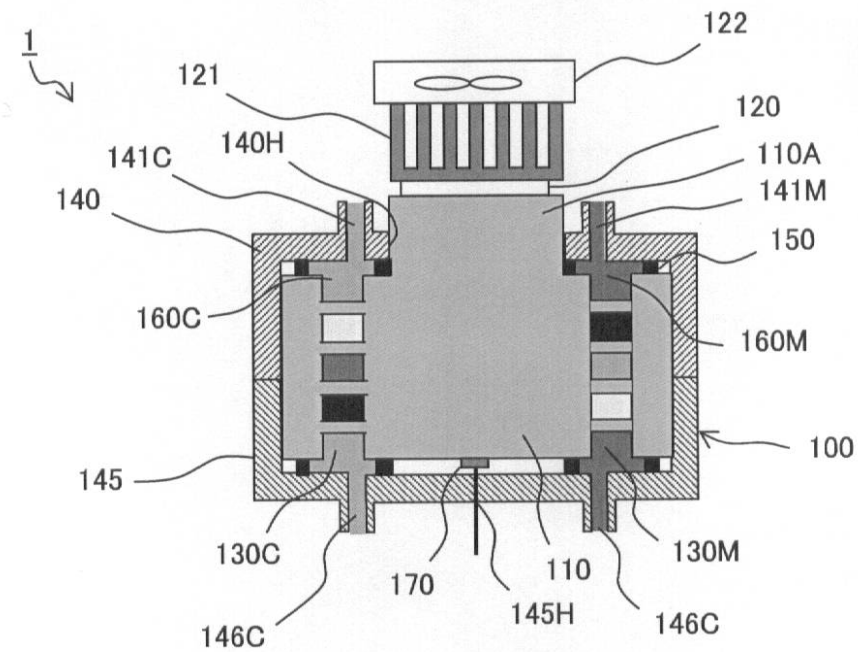
【図 3 A】



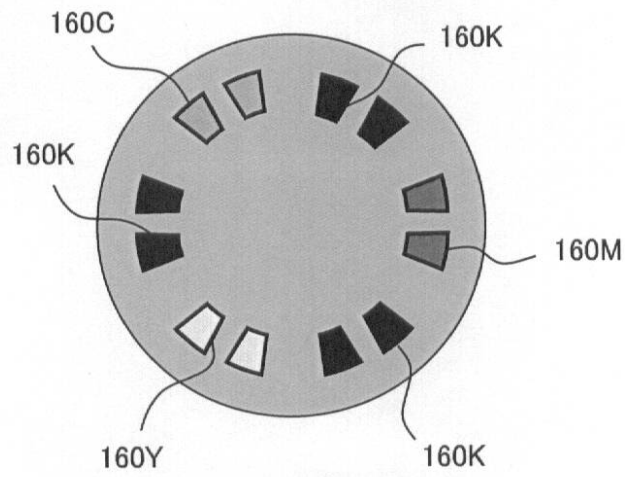
【 図 3 B 】



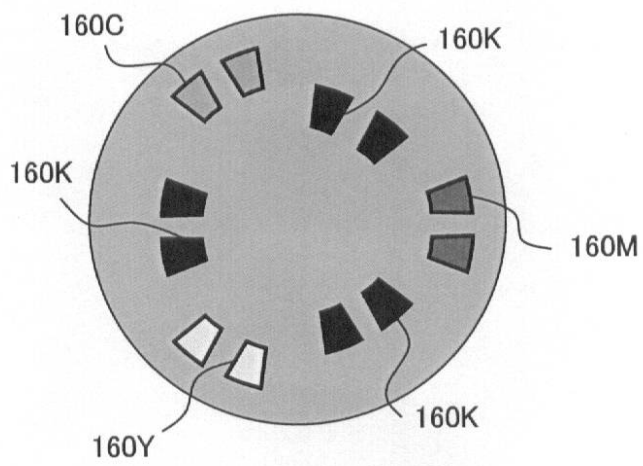
【 図 4 】



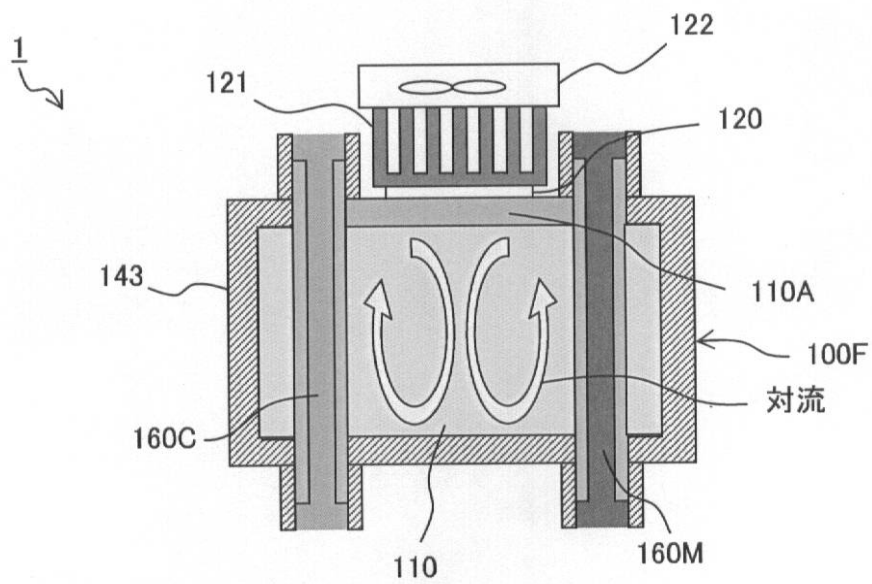
【 図 5 】



【 図 6 】



【圖 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-212350(JP,A)
特開2004-237603(JP,A)
特開平05-116305(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28D 21/00
B41J 2/01