

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特願2024-7352
(P2024-7352A)

(43)公開日 令和6年1月18日(2024.1.18)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
B 4 1 M	5/36 (2006.01)	B 4 1 M	5/36	2 C 0 5 6	
B 4 1 M	3/06 (2006.01)	B 4 1 M	3/06	F	2 H 1 1 1
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 M	3/06	C	2 H 1 1 3
		B 4 1 J	2/01	1 2 3	
		B 4 1 J	2/01	1 2 5	
		審査請求	未請求	請求項の数	11
				O L	(全20頁)
				最終頁に続く	
(21)出願番号	特願2023-94576(P2023-94576)	(71)出願人	000001007		
(22)出願日	令和5年6月8日(2023.6.8)		キャノン株式会社		
(31)優先権主張番号	特願2022-107061(P2022-107061)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号		
(32)優先日	令和4年7月1日(2022.7.1)	(74)代理人	100126240		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 阿部 琢磨		
		(74)代理人	100223941		
			弁理士 高橋 佳子		
		(74)代理人	100159695		
			弁理士 中辻 七朗		
		(74)代理人	100172476		
			弁理士 富田 一史		
		(74)代理人	100126974		
			弁理士 大朋 靖尚		
		(72)発明者	大曲 繁裕		
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ		
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 立体画像を有する記録物の製造方法、及び立体画像を有する記録物の製造装置

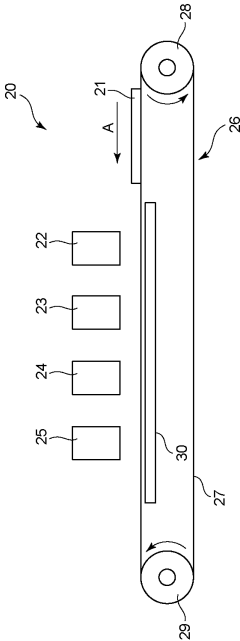
(57)【要約】

【課題】 高速で搬送される記録媒体に立体画像を形成する場合であっても、発泡性が制御され、かつ、十分な発泡高さを有する立体画像を形成することが可能な立体画像を有する記録物の製造方法を提供すること。

【解決手段】 第1の加熱工程と、発泡制御液付与工程と、第2の加熱工程と、を有する立体画像を有する記録物の製造方法であって、前記第1の加熱工程によって加熱される前の前記記録媒体の表面温度 T_0 (°C)、第1の加熱工程によって加熱された後の記録媒体の表面温度 T_1 (°C)、及び前記発泡材料の発泡開始温度 T_f (°C) が、下記式(1)の関係を満たすことを特徴とする立体画像を有する記録物の製造方法。

$$T_0 < T_1 < T_f \quad (1)$$

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材、及び前記基材上に設けられた、熱により発泡する発泡材料とバインダー樹脂とを含有する発泡層を有する記録媒体を加熱する第 1 の加熱工程と、

前記第 1 の加熱工程によって加熱された前記記録媒体の表面に、前記発泡材料の発泡を制御する発泡制御液をインクジェット記録ヘッドによって付与する発泡制御液付与工程と、

前記発泡制御液が付与された前記記録媒体を加熱し、立体画像を形成する第 2 の加熱工程と、

を有する立体画像を有する記録物の製造方法であって、

前記第 1 の加熱工程によって加熱される前の前記記録媒体の表面温度 T_0 (°C)、前記第 1 の加熱工程によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_1 (°C)、及び前記発泡材料の発泡開始温度 T_f (°C) が、下記式 (1) の関係を満たすことを特徴とする立体画像を有する記録物の製造方法。

$$T_0 < T_1 < T_f \quad (1)$$

【請求項 2】

前記 T_1 、及び、前記第 2 の加熱工程によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_2 (°C) が、下記式 (2) の関係を満たす請求項 1 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

$$T_1 < T_2 \quad (2)$$

【請求項 3】

前記 T_1 が、前記バインダー樹脂のガラス転移温度 T_g よりも高い請求項 1 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 4】

前記第 2 の加熱工程の後に、加熱された前記記録媒体を冷却する冷却工程を有する請求項 1 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 5】

前記発泡材料は、熱可塑性樹脂を含有するシェル層、及び前記シェル層内に封入された揮発性材料を有する発泡粒子である請求項 1 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 6】

前記熱可塑性樹脂は、ポリアクリロニトリル共重合体を含む請求項 5 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 7】

前記揮発性材料は、イソブタンである請求項 5 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 8】

前記発泡制御液は、前記発泡材料の発泡開始温度を低下させる発泡促進成分を含有する発泡促進液である請求項 1 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 9】

前記発泡促進成分は、2-ピロリドン、ジメチルスルホキシド、N, N-ジメチルホルムアミド、及び N-メチル-2-ピロリドンからなる群より選択される少なくとも 1 種である請求項 8 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 10】

前記 T_f は、前記発泡促進成分を作用させた前記発泡材料の発泡開始温度 T_f' より高い請求項 1 に記載の立体画像を有する記録物の製造方法。

【請求項 11】

基材、及び前記基材上に設けられた、熱により発泡する発泡材料とバインダー樹脂とを含有する発泡層を有する記録媒体を加熱する第 1 の加熱装置と、

前記第 1 の加熱装置によって加熱された前記記録媒体の表面に、前記発泡材料の発泡を

10

20

30

40

50

制御する発泡制御液をインクジェット記録ヘッドによって付与する発泡制御液付与装置と、

前記発泡制御液が付与された前記記録媒体を加熱し、立体画像を形成する第2の加熱装置と、

を有する立体画像を有する記録物の製造装置であって、

前記第1の加熱工程によって加熱される前の前記記録媒体の表面温度 T_0 (°C)、前記第1の加熱装置によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_1 (°C)、及び前記発泡材料の発泡開始温度 T_f (°C)が、下記式(1)の関係を満たすことを特徴とする立体画像を有する記録物の製造装置。

$$T_0 < T_1 < T_f \quad (1)$$

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体画像を有する記録物の製造方法、及び立体画像を有する記録物の製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、立体画像を形成するために発泡材料を含む記録媒体を加熱して発泡させる機能を有する立体画像形成装置の開発が進められている。特許文献1では、発泡粒子を含有する発泡層を有する記録媒体に、発泡粒子の発泡開始温度を低下させる発泡促進成分を含有する発泡促進液を付与し、その後加熱することによって、立体画像を有する記録物が得られることが記載されている。また、立体画像形成の高速化のために、発泡時間を短くする検討が行われている。例えば、特許文献2では、低温かつ高速で、所望の立体画像を有する記録物を製造するために、記録媒体である発泡性メディアを、発泡温度未満の第1の温度で加熱する第1の加熱器と、第1の加熱器により加熱された記録媒体を、発泡温度以上の第2の温度で加熱して発泡させる第2の加熱器と、を備える発泡装置が提案されている。さらに、特許文献2では、所望の意匠性に応じて、記録媒体の発泡層上に発泡促進層が予め形成されてもよいことが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献1】特開2022-80886号公報

【特許文献2】特開2020-138488号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、本発明者らの検討によると、特許文献1に記載の立体画像の記録物の製造方法において、記録媒体の搬送速度を速くしつつ、十分な発泡高さを有する立体画像を形成するためには、更なる改善が必要であることがわかった。また、特許文献2に記載のように、発泡層上に発泡促進層が予め形成された記録媒体を用いた場合、予め決められた立体画像を形成することしかできず、立体画像の形状をユーザの要求に合わせて適宜変更することができない。また、仮に発泡促進層が発泡促進剤及び溶媒を含有する発泡促進液によって形成されている場合、発泡促進液の付与する位置を変更することによって、ユーザの要求に合わせて立体画像の形状を適宜変更することができる。しかしながら、第1の加熱器での加熱によって発泡促進液中の溶媒が蒸発され、その結果、発泡促進液の粘度の上昇や発泡促進液中の発泡促進剤の濃度の上昇が起こりやすくなる。発泡促進液の粘度が上昇してしまうと、発泡促進液に含まれる発泡促進剤が発泡層に浸透しにくくなり、発泡促進剤による発泡層の発泡を促進しにくくなる。また、発泡促進剤の濃度が上昇してしまうと、発泡層が過剰に発泡してしまう。このように、記録媒体の発泡層を発泡させる前の予備加熱の前に予め発泡層上に発泡促進層を形成してしまうと、発泡層の発泡性の制御が

40

50

難しくなることがあった。

【0005】

従って、本発明の目的は、高速で立体画像を有する記録物を製造する場合であっても、発泡材料の発泡性が制御され、かつ、十分な発泡高さを有する立体画像を形成することが可能な立体画像を有する記録物の製造方法、及び、立体画像を有する記録物の製造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的は以下の本発明によって達成される。

【0007】

本発明によれば、基材、及び前記基材上に設けられた、熱により発泡する発泡材料とバインダー樹脂とを含有する発泡層を有する記録媒体を加熱する第1の加熱工程と、

前記第1の加熱工程によって加熱された前記記録媒体の表面に、前記発泡材料の発泡を制御する発泡制御液をインクジェット記録ヘッドによって付与する発泡制御液付与工程と、

前記発泡制御液が付与された前記記録媒体を加熱し、立体画像を形成する第2の加熱工程と、

を有する立体画像を有する記録物の製造方法であって、

前記第1の加熱工程によって加熱される前の前記記録媒体の表面温度 T_0 (°C)、前記第1の加熱工程によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_1 (°C)、及び前記発泡材料の発泡開始温度 T_f (°C) が、下記式 (1) の関係を満たすことを特徴とする立体画像を有する記録物の製造方法が提供される。

$$T_0 < T_1 < T_f \quad (1)$$

【0008】

また、本発明によれば、基材、及び前記基材上に設けられた、熱により発泡する発泡材料とバインダー樹脂とを含有する発泡層を有する記録媒体を加熱する第1の加熱装置と、

前記第1の加熱装置によって加熱された前記記録媒体の表面に、前記発泡材料の発泡を制御する発泡制御液をインクジェット記録ヘッドによって付与する発泡制御液付与装置と、

前記発泡制御液が付与された前記記録媒体を加熱し、立体画像を形成する第2の加熱装置と、

を有する立体画像を有する記録物の製造装置であって、

前記第1の加熱工程によって加熱される前の前記記録媒体の表面温度 T_0 (°C)、前記第1の加熱装置によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_1 (°C)、及び前記発泡材料の発泡開始温度 T_f (°C) が、下記式 (1) の関係を満たすことを特徴とする立体画像を有する記録物の製造装置が提供される。

$$T_0 < T_1 < T_f \quad (1)$$

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、高速で立体画像を有する記録物を製造する場合であっても、発泡性が制御され、かつ、十分な発泡高さを有する立体画像を形成することが可能な立体画像を有する記録物の製造方法、及び、立体画像を有する記録物の製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】立体画像を有する記録物の製造方法で用いる記録媒体の一例を模式的に示す断面図である。

【図2】立体画像を有する記録物の製造装置の概略構成を示す模式図である。

【図3】立体画像を有する記録物の製造装置における、発泡制御液付与装置、加熱装置、インク付与装置の配置の順序の具体例を示す図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、好ましい実施の形態を挙げて、さらに本発明を詳細に説明する。以降、インクジェット用の水性インクのことを、単に「インク」と記載することがある。また、立体画像形成用の発泡制御液を、単に「発泡制御液」と記載することがある。また、立体画像を有する記録物の製造方法を、単に「記録物の製造方法」と記載し、立体画像を有する記録物の製造装置を、単に「記録物の製造装置」と記載することがある。物性値は、特に断りのない限り、常温（25℃）における値である。

【0012】

＜立体画像を有する記録物の製造方法＞

本発明の記録物の製造方法は、基材、及び前記基材上に設けられた、熱により発泡する発泡材料とバインダー樹脂とを含有する発泡層を有する記録媒体を加熱する第1の加熱工程と、前記第1の加熱工程によって加熱された前記記録媒体の表面に、前記発泡材料の発泡を制御する発泡制御液をインクジェット記録ヘッドによって付与する発泡制御液付与工程と、前記発泡制御液が付与された前記記録媒体を加熱し、立体画像を形成する第2の加熱工程とを有する。

【0013】

そして、前記第1の加熱工程によって加熱される前の前記記録媒体の表面温度 T_0 (℃)、前記第1の加熱工程によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_1 (℃)、及び前記発泡材料の発泡開始温度 T_f (℃) が、下記式(1)の関係を満たす。

$$T_0 < T_1 < T_f \quad (1)$$

【0014】

記録媒体の表面に発泡制御液がインクジェット記録ヘッドによって付与されることによって、発泡層に浸透し、発泡層中の発泡材料の発泡開始温度が変化する。そのため、発泡制御液が付与された記録媒体を加熱すると、発泡制御液が付与された領域の発泡層中の発泡材料の発泡が促進又は抑制される。発泡制御液が発泡材料の発泡を促進する発泡促進液である場合、発泡層において発泡促進液が付与された領域は、発泡促進液が付与されていない領域よりも高い凸部となる（すなわち、発泡層の厚さが大きくなる）ため、この凸部によって立体画像を形成することができる。一方、発泡制御液が発泡材料の発泡を抑制する発泡抑制液である場合、発泡層において発泡抑制液が付与されていない領域は、発泡抑制液が付与された領域よりも高い凸部となるため、この凸部によって立体画像を形成することができる。

【0015】

しかしながら、記録媒体の表面温度が、発泡材料の発泡開始温度（ T_f ）を超えない範囲で、発泡制御液が付与された記録媒体を加熱したとしても、発泡制御成分の蒸発による発泡制御成分の減少や、発泡制御液中の液体の減少による発泡制御液の粘度の上昇又は発泡制御成分の濃度の上昇等によって、発泡材料の発泡性の制御が難しくなることが本発明者らの検討によって分かった。そのため、本発明では、第1の加熱工程によって、発泡制御液が付与される前の記録媒体を、予め記録媒体の表面温度が、発泡材料の発泡開始温度（ T_f ）より低い温度（すなわち、 $T_1 < T_f$ ）になるように加熱する。そして、第1の加熱工程によって加熱された記録媒体に対して発泡制御液を付与する。第1の加熱工程によって、記録媒体の表面温度を、加熱される前の記録媒体の表面温度室温 T_0 (℃) から加熱された後の記録媒体の表面温度 T_1 (℃) まで高くすることによって、第1の加熱工程によって加熱された記録媒体に発泡制御液が付与された際に、発泡制御液の粘度が低下し、その結果、発泡制御液を発泡層全体（特に、発泡層の厚み方向）に十分に行き渡らせることが可能となり、その後の第2の加熱工程によって十分な発泡高さを有する立体画像を形成することができる。このとき、発泡制御液の温度は、加熱された発泡層に接触することによって一時的に高くなるものの、特許文献2のように、発泡制御液が継続的に加熱されていないため、発泡制御液中の液体の蒸発による減少、発泡制御液の粘度の上昇、発泡制御成分の濃度の上昇等が生じにくい。そのため、発泡制御液による発泡材料の発泡性

10

20

30

40

50

のばらつきを抑え、発泡性を制御することができる。また、発泡制御液を上述のように発泡層に十分に行き渡らせた後に第2の加熱工程を経ることによって、まず発泡制御液中の液体が蒸発し、加熱時間とともに記録媒体の表面温度が上昇する。そして、発泡制御液が発泡促進液の場合は、記録媒体の表面温度が、発泡促進液により低下した発泡材料の発泡開始温度に達した時に、発泡制御液を付与した領域を選択的に発泡させることが可能となる。また、発泡制御液が発泡抑制液の場合は、記録媒体の表面温度が、発泡抑制液が付与されていない発泡材料の発泡開始温度に達した時に、発泡抑制液を付与していない領域を選択的に発泡させることが可能となる。その結果、選択的に発泡制御された、かつ十分な発泡高さを有する立体画像を得ることができる。

【0016】

さらに、第1の加熱工程では、第1の加熱工程によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_1 と、前記発泡材料の発泡開始温度 T_f (°C)とが、 $T_1 < T_f$ となるように加熱する。これにより、第1の加熱工程では発泡制御液を付与していない領域の発泡層における発泡を抑制できる。

【0017】

記録媒体の表面温度 T_1 が、前記記録媒体の発泡層に含有するバインダー樹脂のガラス転移温度 T_g 以上であることが好ましい。この範囲に表面温度 T_1 を制御することで発泡制御液が記録媒体に付与される前に、前記記録媒体の発泡層に含有するバインダー樹脂が軟化するため、第2の加熱工程における発泡材料の発泡を阻害しにくく、十分な発泡高さを有する立体画像を有する記録物を製造することが可能となる。また、発泡制御液が記録媒体に付与された後に、記録媒体の表面温度を発泡層に含有するバインダー樹脂のガラス転移温度 T_g よりも低くなるように加熱を行うと、第1の加熱工程によって付与される熱エネルギーの大半を発泡制御液に含まれる液体の蒸発に使用されるため、高速で立体画像を有する記録物を製造する場合においては記録媒体の表面温度 T_1 は、所望の温度まで上昇しにくくなることから、発泡層に含有されるバインダー樹脂を十分に軟化させにくく、十分な発泡高さを有する立体画像を得ることが難しくなる。

【0018】

なお、記録媒体の表面温度とは、記録媒体の発泡層を有する側の表面温度である。

【0019】

発泡制御成分を作用させた発泡材料の発泡開始温度は、以下に示す方法によって測定することができる。まず、発泡材料を、発泡制御成分を作用させた状態とするために、発泡制御成分を含有する発泡制御液に発泡材料を10秒間浸す。発泡制御液に浸した発泡材料25 μ gをサンプルとして、直径7mm、深さ1mmのアルミニウム製容器に入れる。アルミニウム容器を熱機械分析装置に取り付け、発泡材料に上から0.1Nの荷重を付加した状態で、60°Cから200°Cまで昇温速度5°C/分で加熱し、測定端子の鉛直方向における変位量（サンプルが占める部分の高さの変位量）を測定する。

【0020】

そして、変位が始まった時点の温度を、発泡制御成分を作用させた発泡材料の発泡開始温度とする。また、発泡制御成分を作用させていない発泡材料の発泡開始温度とは、以下の温度を意味する。すなわち、発泡制御成分を作用させていない発泡材料をサンプルとして用いること以外は、上記の発泡制御成分を作用させた発泡材料の場合と同様の方法で測定される。

【0021】

第2の加熱工程は、発泡制御液が付与された記録媒体を加熱し、立体画像を形成する。第1の加熱工程によって加熱された後の記録媒体の表面温度 T_1 (°C)及び第2の加熱工程によって加熱された後の記録媒体の表面温度 T_2 (°C)は、下記式(2)の関係を満たすことが好ましい。

$T_1 < T_2$ (2)

【0022】

T_1 及び T_2 が上記式(2)の関係を満たすことによって、十分な発泡高さを有する立

10

20

30

40

50

体画像を形成することができる。

【0023】

また、発泡制御液が発泡促進液である場合、 T_2 、 T_f 、及び発泡促進液が付与された発泡材料（発泡促進成分を作用させた発泡材料）の発泡開始温度 $T_{f'}$ は、下記式（3）の関係を満たすことが好ましい。

$$T_{f'} < T_2 < T_f \quad (3)$$

【0024】

T_2 、 T_f 、及び $T_{f'}$ が上記式（3）を満たすことによって、第2の加熱工程によって発泡促進液が付与された領域の発泡層のみを発泡させることができ、鮮明な立体画像を形成することができる。

【0025】

さらに、発泡制御液が発泡促進液である場合、 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_f 、及び $T_{f'}$ は、下記式（4）を満たすことが好ましい。

$$T_0 < T_1 < T_{f'} < T_2 < T_f \quad (4)$$

【0026】

T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_f 、及び $T_{f'}$ が上記式（4）を満たすことによって、さらに鮮明な立体画像を形成することができる。

【0027】

一方、発泡制御液が発泡抑制液である場合、 T_2 、 T_f 、及び発泡抑制液を付与した発泡材料（発泡抑制成分を作用させた発泡材料）の発泡開始温度 $T_{f''}$ は、下記式（5）の関係を満たすことが好ましい。

$$T_f < T_2 < T_{f''} \quad (5)$$

【0028】

T_2 、 T_f 、及び $T_{f''}$ が上記式（5）を満たすことによって、第2の加熱工程によって発泡抑制液が付与されていない領域の発泡層のみを発泡させることができ、鮮明な立体画像を形成することができる。また、発泡抑制成分を作用させた発泡材料の発泡開始温度が、発泡材料が発泡しなくなることによって測定できない場合は、 T_2 及び T_f は下記式（5'）の関係を満たすことが好ましい。

$$T_f < T_2 \quad (5')$$

【0029】

さらに、発泡制御液が発泡抑制液である場合、 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_f 、及び $T_{f''}$ は、下記式（6）を満たすことが好ましい。

$$T_0 < T_1 < T_f < T_2 < T_{f''} \quad (6)$$

【0030】

T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_f 、及び $T_{f''}$ が上記式（6）を満たすことによって、さらに鮮明な立体画像を形成することができる。また、発泡抑制成分を作用させた発泡材料の発泡開始温度が、発泡材料が発泡しなくなることによって測定できない場合は、 T_0 、 T_1 、 T_2 、及び T_f は下記式（6'）の関係を満たすことが好ましい。

$$T_0 < T_1 < T_f < T_2 \quad (6')$$

【0031】

記録媒体を加熱する方法は、記録媒体の表面を所望とする温度に加熱しうる加熱装置を使用する方法であればよい。なお、本発明において、「第1の加熱工程によって加熱される前の記録媒体の表面温度 T_0 （℃）」とは、第1の加熱工程の直前の記録媒体の表面温度を意味する。「第1の加熱工程によって加熱された後の記録媒体の表面温度 T_1 （℃）」とは、第1の加熱工程の直後の記録媒体の表面温度を意味する。「第2の加熱工程によって加熱された後の記録媒体の表面温度 T_2 （℃）」とは、第2の加熱工程の直後の記録媒体の表面温度を意味する。また、記録媒体の表面温度 T_0 、 T_1 、及び T_2 は、いずれも非接触型の赤外線温度計等によって測定することができる。

【0032】

第1の加熱工程によって加熱される前の記録媒体の表面温度 T_0 は室温であることが好

10

20

30

40

50

ましい。具体的には、 T_0 は 25°C であることが好ましい。

【0033】

発泡制御液を記録媒体の表面に付与する前後、又は発泡制御液が付与された記録媒体を加熱する前後に、染料や顔料を色材として含有するインクを記録媒体に付与して任意の画像を記録（印刷）してもよい。

【0034】

（記録媒体）

図1は、立体画像を有する記録物の製造方法で用いる記録媒体の一例を模式的に示す断面図である。図1に示すように、記録媒体10は、基材11、及び基材11上に設けられた、熱により発泡する発泡材料13を含有する発泡層12を有する。以下、本発明の記録物の製造方法で用いる記録媒体の詳細について説明する。

10

【0035】

〔基材〕

基材11は、発泡層12を支持するための支持体として機能する。基材の種類は特に限定されない。基材としては、例えば、通常の天然パルプで構成される紙；ケナフ紙；ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエステルなどのプラスチックフィルムシート；合成繊維、合成パルプ、合成樹脂フィルムを擬紙化した、いわゆる合成紙や不織布；などを挙げることができる。

【0036】

〔発泡層〕

図1に示すように、発泡層12は、基材11の少なくとも一方の表面上に設けられる、発泡粒子13などの発泡材料及びバインダー樹脂14を含有する層である。発泡材料としては、化学的発泡材料や、マイクロカプセル型の発泡材料（発泡粒子13）を用いることができる。なかでも、マイクロカプセル型の発泡材料が好ましい。マイクロカプセル型の発泡材料である発泡粒子13は、熱可塑性樹脂を含有するシェル層15、及びこのシェル層15内に封入された揮発性材料16を有する。この発泡粒子13に熱を付与すると、シェル層15を構成する熱可塑性樹脂が軟化するとともに、シェル層15内に封入された揮発性材料16が気化して体積膨張する。このため、発泡粒子13は風船（バルーン）のように膨張する。一方、化学的発泡材料に熱を付与すると、化学的発泡材料から気体が発生し、発生した気体により発泡層12内に気泡が形成され、これにより発泡層12が膨張する。このように、発泡材料を含有する発泡層を加熱することによって、発泡層の厚さを大きくすることができる。

20

30

【0037】

マイクロカプセル型の発泡材料において、シェル層に含有される熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリスチレン、スチレンーアクリル酸エステル共重合体、ポリアミド樹脂、ポリアクリル酸エステル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリロニトリル、ポリメチルメタクリレート、塩化ビニリデンーアクリロニトリル共重合体、メタクリル酸エステルーアクリル酸共重合体、塩化ビニリデンーアクリル酸共重合体、塩化ビニリデンーアクリル酸エステル共重合体などを挙げることができる。なかでも、熱可塑性樹脂はポリアクリロニトリル共重合体であることが好ましい。

40

【0038】

マイクロカプセル型の発泡材料において、揮発性材料としては、例えば、エタン、エチレン、プロパン、プロペン、 n -ブタン、イソブタン、 n -ペンタン、イソペンタン、ネオペンタン、 n -ヘキサン、ヘブタン、石油エーテルなどの低分子量炭化水素； CCl_3F 、 CCl_2F_2 、 CClF_3 、 CClF_2 - CClF_2 などのクロロフルオロカーボン；テトラメチルシラン、トリメチルエチルシラン、トリメチルイソプロピルシラン、トリメチルー n -プロピルシランなどのテトラアルキルシラン；などを挙げることができる。なかでも、揮発性材料はイソブタンであることが好ましい。また、揮発性材料は、その分子量が120以下の炭化水素であることが好ましい。また、揮発性材料（炭化水素）の分子量の下限については特に制限はないが、例えば、50以上であることが好ましい。

50

【0039】

発泡層中における発泡粒子の含有量は、発泡層の全質量を基準として、5質量%以上95質量%以下であることが好ましい。

【0040】

化学的発泡材料としては、アゾジカルボンアミド（ADCA）、4,4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）、1,1'-アゾビス（1-アセトキシ-1-フェニルエタン）、ジメチル-2,2'-アゾビスブチレート、ジメチル-2,2'-アゾビスイソブチレート、2,2'-アゾビス（2,4,4-トリメチルペンタン）、1,1'-アゾビス（シクロヘキサン-1-カルボニトリル）、2,2'-アゾビス〔N-（2-カルボキシエチル）-2-メチル-プロピオンアミジン〕等のアゾ化合物；N,N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン（DPT）等のニトロソ化合物；4,4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）、ジフェニルスルホン-3,3'-ジスルホニルヒドラジド等のヒドラジン誘導体；p-トルエンスルホニルセミカルバジド等のセミカルバジド化合物；トリヒドラジノトリアジンなどの有機系熱分解型発泡剤、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素アンモニウム等の重炭酸塩、炭酸ナトリウム、炭酸アンモニウム等の炭酸塩；亜硝酸アンモニウム等の亜硝酸塩、水素化合物などの無機系熱分解型発泡材料などが挙げられる。

【0041】

これらのマイクロカプセル型の発泡材料及び化学的発泡材料は、単独、又は複数種類を用いることができる。

【0042】

発泡材料の発泡開始温度は、80℃以上100℃以下であることが好ましい。記録媒体を製造する際には、通常、発泡材料を含有する塗工液を基材上に塗工した後、塗工液を乾燥させて発泡層を形成する。発泡材料の発泡開始温度が80℃未満であると、塗工液を乾燥させる際の温度を発泡開始温度よりも低く設定する必要があるので、記録媒体の生産性がやや低下することがある。一方、発泡材料の発泡開始温度が100℃超であると、立体画像を形成する際の加熱温度が高くなるので、過度の熱エネルギーが必要となる場合がある。

【0043】

発泡層12は、基材11との密着性を高めるべく、バインダー樹脂14を含有する。発泡層中の発泡材料が熱によって発泡した際に、基材から発泡層の剥がれを抑制するために、バインダー樹脂が重要な役割を果たす。バインダー樹脂としては、特に制限はないが、水不溶性樹脂を用いることが好ましい。バインダー樹脂が水不溶性樹脂を含むことによって、発泡制御液中の水によってもバインダー樹脂が溶解されにくくなるので、発泡制御液による発泡層と基材との密着性の低下を抑制することができる。さらに、水を含む水性インクが記録媒体に付与されたとしても、同様の理由から、発泡層と基材との密着性の低下を抑制することができる。ここで、水不溶性樹脂とは、樹脂を80℃の温水に2時間浸漬した場合に、95質量%以上が残存するものをいう。水不溶性樹脂は、アクリル樹脂及びウレタン樹脂からなる群より選択される少なくとも1種であることが好ましい。また、水不溶性樹脂は、エステル基を有さないアクリル樹脂及びエステル基を有さないウレタン樹脂からなる群より選択される少なくとも1種であることがさらに好ましい。そして、水不溶性樹脂は非吸水性の樹脂であることが好ましい。発泡層中の水不溶性樹脂の含有量は、発泡層の全質量を基準として、10質量%以上95質量%以下であることが好ましい。また、発泡層は、本発明の効果が得られる範囲内であれば、水不溶性樹脂とともに水溶性樹脂を含有していてもよい。また、バインダー樹脂のガラス転移温度 T_g は、-10℃以上30℃以下であることが好ましい。バインダー樹脂のガラス転移温度を上記範囲とすることで、バインダー樹脂が発泡材料の発泡を妨げることを抑制することができる。

【0044】

発泡材料とバインダー樹脂の質量比は、発泡材料：バインダー樹脂＝5：95～90：10であることが好ましい。発泡材料とバインダー樹脂の質量比を上記範囲内とすること

10

20

30

40

50

で、発泡材料の発泡性と、バインダー樹脂による基材への結着性との両方を向上させることができる。

【0045】

発泡層には、発泡性を損なわない範囲で、さらに、顔料、酸化防止剤、染料、界面活性剤などの成分を含有させることができる。

【0046】

〔表面層〕

記録媒体は、発泡層の発泡性を損なわない範囲で、発泡層上に表面層を設けてもよい。なお、記録媒体が表面層を有する場合であっても、実質的に記録媒体の表面温度が記録媒体の発泡層の温度となるように、表面層の厚さ等を調整することが好ましい。

10

【0047】

（記録媒体の製造方法）

記録媒体を製造するには、まず、発泡材料及びバインダー樹脂を含有する発泡層用の塗工液を基材の表面に塗工して塗工層を形成する。次いで、形成した塗工層を乾燥させて発泡層を形成することによって、記録媒体を得ることができる。発泡層用の塗工液を基材の表面に塗工するには、従来公知のエアーナイフコーター、ダイコーター、ブレードコーター、ゲートロールコーター、バーコーター、ロッドコーター、ロールコーター、グラビアコーター、カーテンコーターなどを用いることができる。塗工層を乾燥させる方法としては、例えば、熱風を吹き付ける方法などを挙げることができる。乾燥条件（温度、風量、時間など）は、基材の種類や塗工液の組成などにより適宜設定すればよい。但し、乾燥時の温度は、用いる発泡材料の発泡開始温度よりも低くする必要がある。

20

【0048】

基材の片面あたり、 2 g/m^2 以上の発泡層を設けることが好ましい。 2 g/m^2 以上の発泡層を設けることで、発泡性をより向上させることができる。なお、発泡材料を含有する発泡層が予め設けられた記録媒体を用いてもよい。

【0049】

基材の表面のうち、発泡層を設ける面の反対側の面には、バックコート層を設けてもよい。バックコート層は、発泡材料を含有する発泡層と同一の層であってもよく、発泡層以外の層であってもよい。また、アクリル樹脂などの粘着性樹脂を含有する粘着層や、色材を定着させるインク受容層を形成してもよい。

30

【0050】

（発泡制御液）

発泡制御液は、前述の記録物の製造方法に用いられる発泡制御液である。なお、発泡制御液は、記録媒体の発泡層を有する側の表面に付与される。以下、発泡制御液の詳細について説明する。

【0051】

〔発泡制御成分〕

発泡制御液は、発泡材料の発泡を促進又は抑制させる発泡制御成分を含有する。本発明において、発泡材料の発泡を促進する発泡制御成分を「発泡促進成分」、発泡材料の発泡を抑制する発泡制御成分を「発泡抑制成分」とも呼ぶ。

40

【0052】

<<発泡促進成分>>

発泡促進成分は、発泡材料の発泡開始温度を低下させる成分である。発泡促進成分を含有する発泡制御液（発泡促進液）を、インクジェット方式による吐出や塗布などの手法で記録媒体の表面に付与すると、発泡促進液が発泡層に浸透し、発泡促進液中の発泡促進成分が発泡層に含有される発泡材料に作用することによって発泡材料の発泡開始温度が低下する。そのため、その後、記録媒体が加熱されたときに、発泡促進液が付与された領域の発泡層中に含まれる発泡材料の発泡を促進することができる。

【0053】

発泡材料がマイクロカプセル型の発泡粒子である場合、発泡促進成分は、発泡粒子のシ

50

エル層に含有される熱可塑性樹脂を軟化させることができる成分である。その結果、発泡粒子の発泡開始温度を低下させることができるものと推測される。

【0054】

発泡材料がマイクロカプセル型の発泡粒子である場合に用いられる発泡促進成分としては、発泡粒子のシェル層に含有される熱可塑性樹脂を軟化させることが可能な成分であればよく、熱可塑性樹脂の種類などに応じて適宜選択して用いることができる。具体的に、この発泡促進成分としては、例えば、2-ピロリドン、ジメチルスルホキシド、N，N-ジメチルホルムアミド、N-メチル-2-ピロリドンなどを挙げることができる。また、発泡促進成分は水酸基を有さない化合物であることが好ましい。

【0055】

発泡粒子（マイクロカプセル）のシェル層を形成する熱可塑性樹脂の溶解度パラメータ（SP1）と、発泡促進成分の溶解度パラメータ（SP2）との差の絶対値（ $|SP1 - SP2|$ ）は、3.5以下であることが好ましい。溶解度パラメータの差の絶対値が上記の数値範囲にあることで、発泡層における発泡促進成分を含有する発泡促進液を付与した領域の発泡性をより向上させることができる。

【0056】

また、発泡粒子（マイクロカプセル）のシェル層を形成する熱可塑性樹脂のハンセン溶解度パラメータ（HSP1）と、発泡促進成分のハンセン溶解度パラメータ（HSP2）との差の絶対値（ $|HSP1 - HSP2|$ ）は、20以下であることが好ましい。ハンセン溶解度パラメータの差の絶対値が上記の数値範囲にあることで、発泡層における発泡促進成分を含有する発泡促進液を付与した領域の発泡性をより向上させることができる。

【0057】

シェル層を形成する熱可塑性樹脂及び発泡促進成分の溶解度パラメータ（SP値）は、いずれも計算により算出される値である。また、シェル層を形成する熱可塑性樹脂及び発泡促進成分のハンセン溶解度パラメータ（HSP値）は、いずれも、動的光散乱法により測定及び算出される実測値である。

【0058】

発泡材料が化学的発泡材料である場合、発泡促進成分は、化学的発泡材料から気体を発生させるために必要な化学反応を化学的に促進させる成分である。

【0059】

発泡材料が化学的発泡材料である場合に用いられる発泡促進成分としては、化学的発泡材料からの気体の発生のための化学反応を化学的に促進する成分であればよく、化学的発泡材料の種類に応じて適宜選択して用いることができる。具体的に、この発泡促進成分としては、例えば、尿素などの尿素化合物、亜鉛化合物などを挙げることができる。

【0060】

発泡促進成分の沸点は、第1の加熱工程によって加熱された記録媒体の表面温度T1よりも高いことが好ましい。発泡促進成分の沸点が表面温度T1よりも高いことで、第1の加熱工程によって記録媒体が加熱されたとしても発泡促進成分が気化されにくく、発泡材料の発泡の促進に寄与することができる。また、発泡促進成分の沸点は、第2の加熱工程によって加熱された記録媒体の表面温度T2よりも高いことが好ましい。

【0061】

発泡促進成分の含有量は、発泡促進液の全質量を基準として、20質量%以上90質量%以下であることが好ましい。発泡促進成分の含有量が上記範囲内であることで、発泡材料の発泡性を向上させることができる。

【0062】

<<発泡抑制成分>>

発泡抑制成分は、発泡材料の発泡開始温度を上昇させる成分、又は、発泡材料を発泡させなくする成分である。発泡抑制成分を含有する発泡制御液（発泡抑制液）を、インクジェット方式による吐出や塗布等の手法で記録媒体の表面に付与すると、発泡抑制液が発泡層に浸透し、発泡抑制液中の発泡抑制成分が発泡層に含有される発泡材料に作用すること

10

20

30

40

50

によって発泡材料の発泡開始温度が上昇するか、又は、発泡材料が発泡しなくなる。そのため、その後、記録媒体が加熱されたときであっても、発泡抑制液が付与された領域の発泡層中に含まれる発泡材料の発泡を抑制することができる。

【0063】

発泡材料がマイクロカプセル型の発泡粒子である場合、発泡抑制成分は、発泡粒子のシェル層に含有される熱可塑性樹脂を過剰に軟化させることができる成分である。その結果、発泡抑制成分が発泡粒子に作用したとき、又は、発泡抑制成分が発泡粒子に作用した後の加熱によって、発泡粒子が膨張したときに、発泡粒子のシェル層に穴が開いてしまい、発泡粒子を発泡させなくすることができるものと推測される。

【0064】

発泡材料がマイクロカプセル型の発泡粒子である場合に用いられる発泡抑制成分としては、発泡粒子のシェル層に含有される熱可塑性樹脂を過剰に軟化させることができる成分であればよく、熱可塑性樹脂の種類等に応じて適宜選択して用いることができる。また、シェル層中の熱可塑性樹脂を過剰に軟化させることができる成分としては、発泡促進成分と同じものを用いることができる。但し、この場合、発泡抑制液中における発泡抑制成分の濃度を高くすることが好ましい。具体的には、発泡抑制成分の含有量は、発泡抑制液の全質量を基準として、90質量%超100質量%以下であることが好ましく、95質量%以上100質量%であることがより好ましい。

【0065】

発泡粒子（マイクロカプセル）のシェル層を形成する熱可塑性樹脂の溶解度パラメータ（SP1）と、発泡抑制成分の溶解度パラメータ（SP2）との差の絶対値（ $|SP1 - SP2|$ ）は、3.5以下であることが好ましい。溶解度パラメータの差の絶対値が上記の数値範囲にあることで、発泡層における発泡抑制成分を含有する発泡抑制液を付与した領域の発泡性をより低下させることができる。

【0066】

また、発泡粒子（マイクロカプセル）のシェル層を形成する熱可塑性樹脂のハンセン溶解度パラメータ（HSP1）と、発泡抑制成分のハンセン溶解度パラメータ（HSP2）との差の絶対値（ $|HSP1 - HSP2|$ ）は、20以下であることが好ましい。ハンセン溶解度パラメータの差の絶対値が上記の数値範囲にあることで、発泡層における発泡抑制成分を含有する発泡抑制液を付与した領域の発泡性をより低下させることができる。

【0067】

シェル層を形成する熱可塑性樹脂及び発泡抑制成分の溶解度パラメータ（SP値）は、いずれも計算により算出される値である。また、シェル層を形成する熱可塑性樹脂及び発泡抑制成分のハンセン溶解度パラメータ（HSP値）は、いずれも、動的光散乱法により測定及び算出される実測値である。

【0068】

発泡材料が化学的発泡材料である場合、発泡抑制成分は、化学的発泡材料から気体を発生させるために必要な化学反応を化学的に抑制させる成分である。

【0069】

発泡材料が化学的発泡材料である場合に用いられる発泡抑制成分としては、化学的発泡材料からの気体の発生のための化学反応を化学的に抑制する成分であればよく、化学的発泡材料の種類に応じて適宜選択して用いることができる。具体的に、この発泡抑制成分としては、例えば、1, 2, 3-ベンゾトリアゾール、1-[N, N-ビス(2-エチルヘキシル)アミノメチル]ベンゾトリアゾール、1-[N, N-ビス(2-エチルヘキシル)アミノメチル]メチルベンゾトリアゾール、2, 2'-[[(メチル-1H-ベンゾトリアゾール-1-イル)メチル]イミノ]ビスエタノールなどのベンゾトリアゾール系化合物などを挙げることができる。

【0070】

発泡抑制成分の沸点は、第1の加熱工程によって加熱された記録媒体の表面温度T1よりも高いことが好ましい。この発泡抑制成分の沸点が表面温度T1よりも高いことで、第

10

20

30

40

50

１の加熱工程によって発泡層が加熱されたとしても発泡抑制成分が気化されにくく、発泡材料の発泡の抑制に寄与することができる。また、発泡抑制成分の沸点は、第２の加熱工程によって加熱された記録媒体の表面温度 T_2 よりも高いことが好ましい。

【００７１】

シェル層中の熱可塑性樹脂を過剰に軟化させることができる成分以外の発泡抑制成分の場合、発泡抑制成分の含有量は、発泡抑制液の全質量を基準として、１０質量％以上７０質量％以下であることが好ましい。

【００７２】

〔その他の成分〕

発泡制御成分が常温（２５℃）で液体である場合、発泡制御成分そのものを発泡制御液として用いてもよい。また、発泡制御液は、発泡制御成分以外の成分（その他の成分）をさらに含有してもよい。例えば、発泡制御液の吐出安定性を向上させるべく、溶媒などの液体成分をさらに含有させることが好ましい。溶媒としては、水、及び水溶性の各種有機溶剤を用いることができる。水としては、脱イオン水（イオン交換水）を用いることが好ましい。水溶性有機溶剤としては、アルコール類、グリコール類、グリコールエーテル類、及び含窒素化合物類などを挙げることができる。

【００７３】

液体成分以外のその他の成分としては、尿素やその誘導体、トリメチロールプロパン、及びトリメチロールエタンなどの温度２５℃で固体の水溶性有機化合物を用いることができる。さらに、必要に応じて、pH調整剤、消泡剤、防錆剤、防腐剤、防黴剤、酸化防止剤、還元防止剤、及びキレート剤などの種々の添加剤を発泡制御液に含有させてもよい。

【００７４】

＜立体画像を有する記録物の製造装置＞

本発明の立体画像を有する記録物の製造装置は、基材、及び前記基材上に設けられた、熱により発泡する発泡材料とバインダー樹脂とを含有する発泡層を有する記録媒体を加熱する第１の加熱装置と、前記第１の加熱装置によって加熱された前記記録媒体の表面に、発泡制御液をインクジェット記録ヘッドによって付与する発泡制御液付与装置と、前記発泡制御液が付与された前記記録媒体を加熱し、立体画像を形成する第２の加熱装置とを有する。そして、前記第１の加熱装置によって加熱される前の前記記録媒体の表面温度 T_0 （℃）、前記第１の加熱装置によって加熱された後の前記記録媒体の表面温度 T_1 （℃）、及び前記発泡材料の発泡開始温度 T_f （℃）が、下記式（１）の関係を満たす。

$$T_0 < T_1 < T_f \quad (1)$$

【００７５】

この記録物の製造装置に用いられるインク、発泡制御液、及び記録媒体は、前述の記録物の製造方法に用いられるインク、発泡制御液、及び記録媒体と同様である。本発明の記録物の製造装置は、前述の記録物の製造方法に好適に用いることができる。

【００７６】

記録物の製造装置は、インクを収容するインク収容部、及びインクジェット記録ヘッドからインクを吐出して記録媒体に画像を記録するためのインク付与手段を備えることもできる。また、記録物の製造装置は、発泡制御液を収容する発泡制御液収容部を備えることもできる。さらに、記録物の製造装置は、記録媒体を搬送するための搬送手段を備えることもできる。

【００７７】

以下、図面を参照しつつ、本実施形態の記録物の製造装置の詳細について説明する。以下に挙げる記録物の製造装置は、本実施形態の一例を示すものであって、本発明の記録物の製造装置は、以下の記載によって限定されるものではない。

【００７８】

図２は、本実施形態の立体画像を有する記録物の製造装置の概略構成を示す模式図である。

【００７９】

この記録物の製造装置 20 は、第 1 の加熱装置 22、発泡制御液付与装置 23、第 2 の加熱装置 24、及びインク付与装置 25、及び搬送装置 26 を備える。

【0080】

記録媒体 21 は、記録媒体を搬送するための搬送手段としての搬送装置 26 によって、図 2 中の矢印 A 方向に搬送される。搬送装置 26 は、エンドレスベルトである搬送ベルト 27、搬送ベルト 27 を保持する 2 個のローラ 28 及び 29 を有する。ローラ 28 及び 29 が回転駆動されることにより、記録媒体 21 が矢印 A 方向に搬送される。また、搬送装置 26 は、搬送ベルト 27 の上下方向の変位を規制するプラテン 30 を有していてもよい。また、記録媒体を搬送するための搬送装置は、記録媒体のロールからシート状の記録媒体を送り出す送り出しローラと、発泡された記録媒体をロール状に巻き取る巻き取りローラとを備える形態であってもよい。

10

【0081】

第 1 の加熱装置 22 は、発泡制御液が付与される前の記録媒体 21 を加熱する加熱装置である。第 1 の加熱装置としては、例えば、ドライヤー、オーブン、加熱ヒーター、アイロンなどを挙げることができる。

【0082】

発泡制御液付与装置 23 は、発泡制御液を吐出するインクジェット記録ヘッドを有し、搬送装置 26 によって搬送された記録媒体 21 に対してインクジェット記録ヘッドから発泡制御液を吐出する。

【0083】

第 2 の加熱装置 24 は、発泡制御液が付与された記録媒体 21 を加熱する。第 2 の加熱装置 24 は、記録媒体の表面を所望とする温度に加熱しうる加熱装置であればよい。第 2 の加熱装置 24 としては、例えば、ドライヤー、オーブン、加熱ヒーター、アイロンなどを挙げることができる。なお、図 2 において、第 1 の加熱装置及び第 2 の加熱装置はいずれも記録媒体の上側（記録媒体の表面側）に配置され、記録媒体を上側から加熱する構成を示しているが、第 1 の加熱装置及び第 2 の加熱装置の配置はこれに限定されず、例えば、記録媒体の下側（記録媒体の裏面側）に第 1 の加熱装置及び第 2 の加熱装置を配置し、記録媒体を下側から加熱してもよい。

20

【0084】

インク付与装置 25 は、インクを吐出するインクジェット記録ヘッドを有し、第 2 の加熱装置 24 によって発泡された記録媒体 21 に対して、インクジェット記録ヘッドからインクを付与する。インク付与装置 25 は、記録媒体 21 の搬送方向である A 方向に対して、発泡制御液付与装置 23 の上流側及び下流側のいずれに配置されていてもよく、また、第 2 の加熱装置 24 の上流側及び下流側のいずれに配置されていてもよい。なお、図 2 は、インク付与装置 25 が、記録媒体 21 の搬送方向（A 方向）に対して、発泡制御液付与装置 23 の下流側であり、かつ、第 2 の加熱装置 24 の下流側に配置された場合の構成を示している。

30

【0085】

さらに、記録物の製造装置 20 は、記録媒体 21 の搬送方向である A 方向に対して、第 2 の加熱装置 24 の下流側に、記録媒体 21 を冷却する冷却装置（不図示）を備えていることが好ましい。冷却装置は加熱された記録媒体 21 を冷却できるものであれば特に制限はなく、空冷、水冷などの手法を利用することができる。なかでも、加熱していない気体を送風することが、安全性やエネルギー効率の点から好ましい。また、気体を記録媒体 21 に噴射させるためのファンを内蔵し、送風する機構を利用すると、冷却効率を高めやすい。記録媒体 21 の搬送速度や環境温度を踏まえ、記録媒体の画像が所望の温度となるように冷却装置の温度を設定することができる。なお、記録媒体 21 がロール状に巻き取られて保管されたときの巻き締めりや、記録媒体 21 を重ねて保管したときの圧縮による発泡部の潰れを抑制するために、記録媒体 21 が 30℃ 以下に冷却することが好ましい。これにより、記録媒体の発泡層の発泡部を硬くすることができ、発泡部の潰れを抑制できる。

40

。

50

【0086】

図3は、発泡制御液付与装置23、第2の加熱装置24、及びインク付与装置25の記録媒体21の搬送方向に対する配置を示している。

【0087】

図3(a)は、インク付与装置25が、記録媒体21の搬送方向Aに対して、発泡制御液付与装置23の下流側であり、かつ、第2の加熱装置24の下流側に配置された場合の構成を示す。図3(b)は、インク付与装置25が、記録媒体21の搬送方向Aに対して、発泡制御液付与装置23の下流側であり、かつ、第2の加熱装置24の上流側に配置された場合の構成を示す。図3(c)は、インク付与装置25が、記録媒体21の搬送方向Aに対して、発泡制御液付与装置23の上流側であり、かつ、第2の加熱装置24の上流側に配置された場合の構成を示す。

10

【実施例】

【0088】

以下、実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、下記の実施例によって何ら限定されるものではない。成分量に関して「部」及び「%」と記載しているものは、特に断らない限り質量基準である。

【0089】

<発泡粒子の用意>

発泡材料として、発泡粒子H1：「マツモトマイクロスフェアHF-50」（松本油脂製薬製）、発泡粒子H2「Expancel007-40」（日本フィライト製）、発泡粒子H3「アドバンセルEMH204」（積水化学工業製）を用意した。また、熱機械分析装置（TMA）（商品名「TMA2940」、TA instruments製）を使用し、発泡粒子H1、H2、及びH3の発泡開始温度を以下の手順で測定した。直径7mm、深さ1mmのアルミ製容器に試料25μgを入れ、上から0.1Nの荷重を负荷した状態とした。この状態で、60℃から200℃まで昇温速度5℃/分で加熱し、測定端子の垂直方向における変位を測定した。そして、変位が開始する温度を「発泡開始温度」とした。結果を表1に示す。なお、発泡粒子H1、H2、及びH3は、いずれもマイクロカプセル型の発泡粒子である。

20

【0090】

【表1】

30

発泡粒子	製品名	発泡開始温度
H1	マツモトマイクロスフェアHF-50	95℃
H2	Expancel007-40	91℃
H3	アドバンセルEMH204	110℃

【0091】

<記録媒体の作製>

(記録媒体1)

基材として、ポリプロピレン合成紙ロール（商品名「ニューユポFGS110」、ユポコーポレーション製）を用意した。バインダー樹脂と発泡粒子H1を、バインダー樹脂：発泡粒子1=100：50（質量比）となるようにイオン交換水に添加し、十分に攪拌して発泡層用の塗工液を得た。バインダー樹脂としては、アクリル樹脂（アクリルエマルジョン、商品名「モビニール6950」、ジャパンコーティングレジジン製）を用いた。得られた塗工液を基材に塗工量30g/m²で塗工した後に乾燥させて発泡層を形成し、巻き取り装置で巻き取ることで記録媒体1を得た。

40

【0092】

(記録媒体2)

発泡粒子H1から発泡粒子H2に変更した以外は、記録媒体1と同様の方法で記録媒体2を得た。

50

【0093】

(記録媒体3)

バインダー樹脂をモビニール6950からウレタン樹脂、商品名「スーパーフレックス620」、第一工業製薬製)に変更した以外は、記録媒体1と同様の方法で記録媒体3を得た。

【0094】

(記録媒体4)

発泡粒子H1から発泡粒子H3に変更した以外は、記録媒体1と同様の方法で記録媒体4を得た。

【0095】

<発泡制御液の調整>

(発泡制御液1)

発泡制御成分として、ジメチルスルホキシド35部、界面活性剤として、ノニオン性界面活性剤(商品名「アセチレノールE60」、川研ファインケミカル製)0.5部、及びイオン交換水64.5部を混合した。十分攪拌した後、ポアサイズ1.2 μm のフィルターで加圧ろ過して発泡制御液1を得た。

【0096】

(発泡制御液2)

ジメチルスルホキシドをN,N-ジメチルホルムアミドに変更した以外は、発泡制御液1と同様の方法で発泡制御液2を得た。

【0097】

(発泡制御液3)

ジメチルスルホキシドをN-メチル-2-ピロリドンに変更した以外は、発泡制御液1と同様の方法で発泡制御液3を得た。

【0098】

(発泡制御液4)

ジメチルスルホキシドを2-ピロリドンに変更した以外は、発泡制御液1と同様の方法で発泡制御液4を得た。

【0099】

(発泡制御液5)

ジメチルスルホキシドの添加量を95部、イオン交換水の添加量を4.5部に変更した以外は、発泡制御液1と同様の方法で発泡制御液5を得た。

【0100】

なお、発泡制御液1~4は、いずれもマイクロカプセル型の発泡粒子の発泡を促進する発泡促進液である。また、発泡制御液5は、マイクロカプセル型の発泡粒子の発泡を抑制する発泡抑制液である。

【0101】

<記録物の製造>

(実施例1)

第1の加熱装置である加熱ヒーターが記録媒体の下側に搭載されていること、及び、冷却装置を図示していないこと以外は図2と同じ記録物の製造装置を用いて記録物を製造した。なお、第1の加熱装置によって加熱される前の記録媒体の表面温度 T_0 は室温(25℃)であった。まず、記録媒体は、第1の加熱装置によって記録媒体が加熱される。そして、IRセンサー(赤外線センサー)で記録媒体の表面温度 T_1 が35℃になったことを確認した後に、インクジェット記録ヘッドを有する発泡促進液付与装置によって発泡制御液1を記録媒体1の発泡層の上に、600 dpi $\times$ 600 dpiの画素数に対して21 ngで付与した。記録媒体1に発泡制御液1を付与してから5秒後に、発泡制御液1が付与された記録媒体1を、第2の加熱装置によって、記録媒体の表面温度 T_2 が88℃となるように熱風で10秒間加熱した。さらに、第2の加熱装置によって加熱された記録媒体を、送風機構を有する冷却装置によって記録媒体の表面温度が室温(25℃)になるまで冷

10

20

30

40

50

却して、記録物 1 を得た。

【 0 1 0 2 】

（実施例 2 ～ 9、比較例 1、2）

表 2 に示した記録媒体、発泡制御液、記録媒体の表面温度 T 1、発泡制御液付与後の第 2 の加熱装置によって加熱を開始するまでの時間、及び記録媒体の表面温度 T 2 に変更した
こと以外は、実施例 1 と同様にして記録物 2 ～ 9、1 1、及び 1 2 を得た。

【 0 1 0 3 】

（実施例 1 0）

冷却装置による記録媒体の冷却を行わなかったこと以外は、実施例 1 と同様にして記録
物 1 0 を得た。

【 0 1 0 4 】

（比較例 3）

第 1 の加熱装置による加熱を行わなかったこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、記録
物 1 3 を得た。

【 0 1 0 5 】

【表 2】

	記録媒体	発泡制御液	記録物	発泡制御液付与 から第 2 の加熱 装置による 加熱までの時間 (秒)	記録媒体の 表面温度 T1 (℃)	記録媒体の 表面温度 T2 (℃)	発泡開始 温度 (℃)
実施例1	記録媒体1	発泡制御液1	記録物1	5	35	88	90
実施例2	記録媒体2	発泡制御液1	記録物2	5	35	88	91
実施例3	記録媒体1	発泡制御液2	記録物3	5	35	88	90
実施例4	記録媒体1	発泡制御液3	記録物4	5	35	88	90
実施例5	記録媒体1	発泡制御液4	記録物5	5	35	88	90
実施例6	記録媒体3	発泡制御液1	記録物6	5	35	88	90
実施例7	記録媒体1	発泡制御液5	記録物7	5	35	95	90
実施例8	記録媒体4	発泡制御液1	記録物8	5	35	105	110
実施例9	記録媒体1	発泡制御液1	記録物9	5	35	95	90
実施例10	記録媒体1	発泡制御液1	記録物10	5	35	88	90
比較例1	記録媒体1	発泡制御液1	記録物11	5	35	88	90
比較例2	記録媒体1	発泡制御液1	記録物12	5	92	88	90
比較例3	記録媒体1	発泡制御液1	記録物13	5	-	88	90

【 0 1 0 6 】

< 評価 >

デジタルマイクロメーター（商品名「M－30」、S o n y 製）を使用し、得られた記
録物の発泡制御液の印字部と未印字部との発泡部の高さを測定した。発泡高さとは印字部
と未印字部における発泡高さの差分の絶対値とする。結果を表 3 に示す

A A：発泡高さが 2 8 0 μ m 以上であった。

A：発泡高さが 2 5 0 μ m 以上 2 8 0 μ m 未満であった。

B：発泡高さが 2 1 0 μ m 以上 2 5 0 μ m 未満であった。

C：発泡高さが 2 1 0 μ m 未満であった。

【 0 1 0 7 】

【表 3】

		発泡高さ
実施例1	記録物1	AA
実施例2	記録物2	A
実施例3	記録物3	A
実施例4	記録物4	A
実施例5	記録物5	A
実施例6	記録物6	B
実施例7	記録物7	B
実施例8	記録物8	B
実施例9	記録物9	B
実施例10	記録物10	B
比較例1	記録物11	C
比較例2	記録物12	C
比較例3	記録物13	C

10

20

【符号の説明】

【0108】

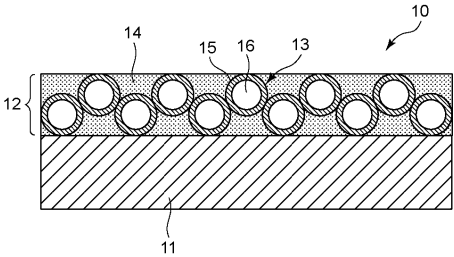
- 10 記録媒体
- 11 基材
- 12 発泡層
- 13 発泡材料
- 14 バインダー樹脂
- 15 シェル層
- 16 揮発性材料
- 21 記録媒体
- 22 第1の加熱装置
- 23 発泡制御液付与装置
- 24 第2の加熱装置
- 25 インク付与装置

30

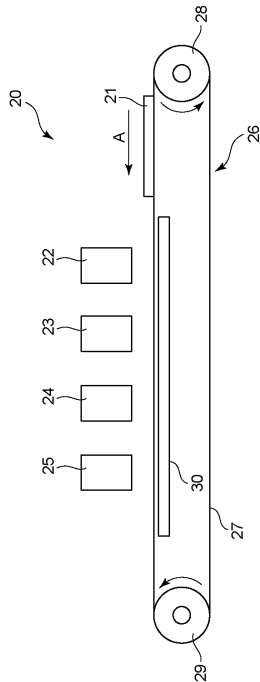
40

50

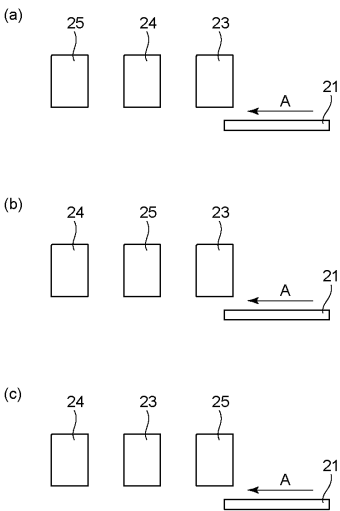
【図面】
【図 1】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 4 1 J 2/01 5 0 1

テーマコード (参考)

- ヤノン株式会社内
- (72)発明者 ヘルランバン オリフィア
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- (72)発明者 田中 考利
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- (72)発明者 長瀬 好幸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
- (72)発明者 野口 哲朗
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

F ターム (参考)

2C056 EA04 FC06 HA42 HA46
2H111 HA09 HA12 HA23 HA35
2H113 AA01 AA05 BA00 BA03 BA29 BB02 BB07 BB08 BB22 BB32
BC03 DA47 DA53 DA57 DA63 FA29 FA32