

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第4区分
 【発行日】平成23年10月20日(2011.10.20)

【公表番号】特表2011-507723(P2011-507723A)
 【公表日】平成23年3月10日(2011.3.10)
 【年通号数】公開・登録公報2011-010
 【出願番号】特願2010-527511(P2010-527511)
 【国際特許分類】

B 4 1 J 2/075 (2006.01)

【F I】

B 4 1 J 3/04 1 0 4 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年9月2日(2011.9.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、連続式インクジェット印刷に関し、特に粒子状コンポーネントを含むインクまたは他の噴出可能な組成物に関する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

インクジェット用インクの調合においては、顔料系インクを用いることが一般的な傾向となっている。これにより、解決を要する幾つかの課題が生まれる。さらに、産業用印刷技術では、すなわち、印刷を製造手段として採用するに当たっては、液体調合物は、インクジェット法では本質的に取り扱いが困難なハードまたはソフトな粒子状コンポーネントを含有していることも多い。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

小滴の形成とその使用に関しては極めて多くの方法と装置が知られている。例えば、米国特許第6,713,389号明細書には、電子装置を作製する目的で装置表面に多数の離散コンポーネントを配置する方法が記載されている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明は、インクに含まれる粒子コンポーネントで発生される流れ誘起ノイズの大きさ

を制限することによって、インク滴形成の効率を最大化するとともにノズルとの有害な相互作用を最小限に抑えるものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明に基づけば、インク液がノズルを通過する連続式インクジェット法において、噴出されるインク液が一種または複数種の分散された材または粒子コンポーネントを含み、

【数 4】

$$Pe = \frac{1.25\phi_T \cdot d_{eff}^3 \sqrt{\mu_s}}{kT} \sqrt{\frac{\rho U^3}{x}}$$

で規定される粒子ペクレ数 Pe が、500 未満であることを特徴とする方法が提供される。なお、 d_{eff} は、次式で計算される。

【数 5】

$$d_{eff} = \left(\frac{\int_0^{\infty} d^3 \phi(d) dd}{\int_0^{\infty} \phi(d) dd} \right)^{1/3}$$

式中、 $\phi(d)$ は直径 d (m) の粒子またはコンポーネントの容積率、 ϕ_T は分散された材または粒子コンポーネントの全容積率、 μ_s は粒子を含まない液の粘度 (Pa·s)、 ρ は液の密度 (kg/m³)、 U はジェット速度 (m/s)、 x は流れの方向のノズルの長さ (m)、 k は、ボルツマン (Boltzmann) 定数 (J/K)、そして T は、温度 (K) である。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明は、インク液がノズルを通過する連続式インクジェット法において、噴出されるインク液が、分散された材料または粒子コンポーネントを一種または複数種を含み、前記コンポーネントの有効粒子径、 d_{eff} と、粒子または分散されたコンポーネントの全容積率、 ϕ_T の立方根との積が 95 nm 未満であることを特徴とする方法をさらに提供する。

なお、 d_{eff} は、次式で計算される。

【数 6】

$$d_{eff} = \left(\frac{\int_0^{\infty} d^3 \phi(d) dd}{\int_0^{\infty} \phi(d) dd} \right)^{1/3}$$

ϕ_T は、

【数 7】

$$\phi_T = \int_0^{\infty} \phi(d) dd$$

として計算され、式中、 ϕ_T は直径 d の粒子またはコンポーネントの容積率である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

分散されたコンポーネントまたは粒子が、壁との接触から外れるような方向に確実に導かれることによって、ノズル摩耗傾向が顕著に減少される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

粒子サイズを限定することは、小滴速度の広がり幅を狭く維持するのに有用な条件であるが、それは必ずしも唯一の方法とは限らない。粒子は、ノズルを通過して液体流内にもたらされ、ノズル壁に形成されている境界層と相互作用する。境界層の厚さは、液の粘度、ノズル出口の液速度、および流れ方向のノズル長さに依存する。さらに、粒子がブラウン(Brown)運動によって流れに対して不規則に動く距離は、アインシュタイン(Einstein)の関係で与えられるようにそのサイズに強く依存する。これら2種類の長さの比が、ペクレ(Peclet)数である。思いがけずに発見されたことは、小滴速度 U / U が次式で規定される粒子 - ノズルのペクレ数、 Pe に比例するということである。

【数 18】

$$Pe = \frac{1.25\phi_T \cdot d_{cg}^3 \sqrt{\mu_s}}{kT} \sqrt{\frac{\rho U^3}{x}} \quad (16)$$

式中、 ϕ_T は分散されたコンポーネントまたは粒子コンポーネントの全容積率、 μ_s は液の背景粘度、すなわち、粒子を含まない液の粘度 (Pa・s)、 ρ は液密度 (kg/m³)、 U はノズル出口の液速度 (m/s)、 x は流れ方向のノズル長さ (m)、 k は、ボルツマン(Boltzmann)定数 (J/K)、そして T は、温度 (K) である。 U / U と Pe の間の関係は、特定の摂動サイズと特定のノズルに対して図 5 に示されている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

液組成物またはインクは、分散されたコンポーネント、または溶解されたコンポーネントを一種以上含み得る。これらのコンポーネントとして、インク組成物の技術分野に周知である顔料、染料、モノマ、ポリマ、金属粒子、無機物粒子、有機物粒子、分散剤、ラテックス、表面活性剤などが挙げられる。しかし、このリストは、決してすべてを網羅したものとするべきではない。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インク液がノズルを通過する連続式インクジェットの形成方法であって、噴出されるインク液が一種または複数種の分散された材料または粒子コンポーネントを含み、

【数 1】

$$Pe = \frac{1.25\phi_{\tau} \cdot d_{eff}^3 \sqrt{\mu_s}}{kT} \sqrt{\frac{\rho U^3}{x}}$$

で規定される粒子ペクレ数 Pe が、500 未満であり、有効粒子径 d_{eff} が、

【数 2】

$$d_{eff} = \left(\frac{\int_0^{\infty} d^3 \phi(d) dd}{\int_0^{\infty} \phi(d) dd} \right)^{1/3}$$

として計算され、式中、 $\phi(d)$ は直径 d (m) の粒子またはコンポーネントの容積率、 τ は分散された材または粒子の全容積率、 μ_s は粒子を含まない液の粘度 (Pa・s)、 ρ は液の密度 (kg/m^3)、 U はジェット速度 (m/s)、 x は流れの方向のノズルの長さ (m)、 k は、ボルツマン (Boltzmann) 定数 (J/K)、そして T は、温度 (K) である、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、前記ペクレ数が 250 未満である、方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の方法において、有効粒子サイズ d_{eff} が約 125 nm 未満である、方法。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の方法において、前記コンポーネントの有効直径 d_{eff} と粒子のコンポーネントまたは分散されたコンポーネントの全容積率 τ の立方根との積が 95 nm 未満である、方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法において、分散されたコンポーネントまたは粒子のコンポーネントの全容積率 τ が 0.25 未満である、方法。