

(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  
2011年9月22日(22.09.2011)



(10) 国際公開番号  
WO 2011/115203 A1

- (51) 国際特許分類:  
C08J 9/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/056372
- (22) 国際出願日: 2011年3月17日(17.03.2011)
- (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 2010-060092 2010年3月17日(17.03.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 巴川製紙所(TOMOEGAWA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048335 東京都中央区京橋一丁目7番1号 Tokyo (JP). 国立大学法人静岡大学(National University Corporation Shizuoka University) [JP/JP]; 〒4228529 静岡県静岡市駿河区大谷836 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐野 隆之(SANO, Takayuki) [JP/JP]; 〒4210192 静岡県静岡市駿河区用宗巴町3番1号 株式会社巴川製紙

所内 Shizuoka (JP). 孔 昌一(KONG, Chang Yi) [CN/JP]; 〒4328011 静岡県浜松市中区城北3-5-1 国立大学法人静岡大学内 Shizuoka (JP). 張 ▲タオ▼(ZHANG, Tao) [CN/JP]; 〒4328011 静岡県浜松市中区城北3-5-1 国立大学法人静岡大学内 Shizuoka (JP). 岡島 いづみ(OKAJIMA, Izumi) [JP/JP]; 〒4328011 静岡県浜松市中区城北3-5-1 国立大学法人静岡大学内 Shizuoka (JP). 佐古 猛(SAKO, Takeshi) [JP/JP]; 〒4328011 静岡県浜松市中区城北3-5-1 国立大学法人静岡大学内 Shizuoka (JP).

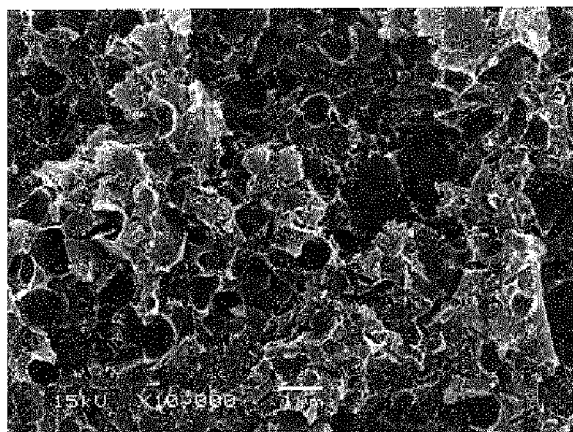
- (74) 代理人: 末成 幹生(SUENARI, Mikio); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目6番13号 アサコ京橋ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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,

[続葉有]

(54) Title: POLYMER EXPANDED PARTICLE, EXPANDED TONER AND METHOD FOR PRODUCING POLYMER EXPANDED PARTICLE AND EXPANDED TONER

(54) 発明の名称: ポリマー発泡粒子、発泡トナー、およびそれらの製造方法

[図2]



(57) Abstract: Disclosed are a polymer expanded particle provided with a micropore, expanded toner and a method for producing the polymer expanded particle and expanded toner. Specifically disclosed is a polymer expanded particle characterized by being provided with a micropore with an average pore diameter of less than 50  $\mu\text{m}$ . Also disclosed is an expanded toner characterized by being provided with micropores with an average pore diameter of 1  $\mu\text{m}$  to less than 3  $\mu\text{m}$  and having a volume-average particle diameter of 5  $\mu\text{m}$  to less than 15  $\mu\text{m}$ . Also disclosed is a method for producing polymer expanded particles having a first step of mixing prescribed polymer particles and a high-pressure gas or supercritical fluid to create a mixture, a second step of impregnating the polymer particles with the high-pressure gas or supercritical fluid and a third step of reducing the pressure and temperature of the mixture and obtaining polymer expanded particles. The method for producing the polymer expanded particles is characterized by the pressure and temperature being reduced from a state of 20 MPa or greater and 60°C or greater to a state of less than 1 MPa and less than 30°C within five minutes in the third step.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/115203 A1



PL, PT, RO, RS, RU, 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.

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

【課題】 小さな空孔を設けたポリマー発泡粒子、発泡トナー、およびそれらの製造方法を提供する。  
【解決手段】 平均空孔径が50 μm未満の微細空孔を備えたことを特徴とするポリマー発泡粒子。平均空孔径が1 μm以上3 μm未満の微細空孔を備え、かつ、体積平均粒子径が5 μm以上15 μm未満であることを特徴とする発泡トナー。所定のポリマー粒子と、高圧気体または超臨界流体とを、混合して混合物とする第1工程、該ポリマー粒子の中まで該高圧気体または超臨界流体を含浸させる第2工程、該混合物を減圧減温してポリマー発泡粒子を得る第3工程、を有するポリマー発泡粒子の製造方法であって、前記第3工程は、20 MPa以上60°C以上の状態から、1 MPa未満30°C未満の状態まで、5分以内に減圧減温することを特徴とするポリマー発泡粒子の製造方法。

## 明 細 書

**発明の名称：**

**ポリマー発泡粒子、発泡トナー、およびそれらの製造方法**

**技術分野**

[0001] この発明は、ポリマー発泡粒子、発泡トナー、およびそれらの製造方法に関するものである。

**背景技術**

[0002] 従来、高圧容器内でポリマー粒子に超臨界流体を含浸させ、その後圧力と温度を下げて粒子を発泡させる技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

[0003] しかしながら、50  $\mu\text{m}$ 未満の小さな空孔を設けることが困難であるという問題点があった。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2007-063561号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] 本発明は、以上のような問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とする処は、小さな空孔を設けたポリマー発泡粒子、発泡トナー、およびそれらの製造方法を提供することにある。

**課題を解決するための手段**

[0006] 本発明は下記の技術的構成により、上記課題を解決できたものである。

(1) 平均孔径が50  $\mu\text{m}$ 未満の微細空孔を備えたことを特徴とするポリマー発泡粒子。

(2) 平均孔径が3  $\mu\text{m}$ 未満の微細空孔を備えたことを特徴とするポリマー発泡粒子。

(3) 体積平均粒子径が $15\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする前記(2)記載のポリマー発泡粒子。

(4) 平均空孔径が $50\ \text{nm}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 未満の微細空孔を備え、かつ、体積平均粒子径が $5\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする発泡トナー。

(5) 平均空孔径が $50\ \text{nm}$ 以上 $1\ \mu\text{m}$ 以下の微細空孔を備えていることを特徴とする前記(4)記載の発泡トナー。

(6) 比重が $0.9$ 未満であることを特徴とする前記(4)記載の発泡トナー。

(7) ポリオレフィン、ポリオレフィンコポリマー、環状オレフィン、環状オレフィン共重合体樹脂、ポリスチレン、ポリスチレンコポリマー、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリエステル樹脂及びその混合物よりなる群から選ばれるポリマー粒子と、高圧気体または超臨界流体とを、混合して混合物とする第1工程、該ポリマー粒子の中まで該高圧気体または超臨界流体を含浸させる第2工程、該混合物を減圧減温してポリマー発泡粒子を得る第3工程、を有するポリマー発泡粒子の製造方法であって、前記第3工程は、 $20\ \text{MPa}$ 以上 $60^\circ\text{C}$ 以上の状態から、 $1\ \text{MPa}$ 未満 $30^\circ\text{C}$ 未満の状態まで、5分以内に減圧減温することを特徴とするポリマー発泡粒子の製造方法。

(8) 前記ポリマー発泡粒子を粉砕分級して所望の大きさのポリマー発泡粒子を得る第4工程を有することを特徴とする前記(7)記載のポリマー発泡粒子の製造方法。

(9) 前記高圧気体または超臨界流体が二酸化炭素を含有することを特徴とする前記(7)記載のポリマー発泡粒子の製造方法。

(10) スチレンアクリル酸共重合体樹脂、ポリエステル樹脂、環状オレフィン共重合体樹脂のいずれかを含有するトナーと、高圧気体または超臨界流体とを、混合して混合物とする第1工程、該トナーの中まで該高圧気体または超臨界流体を含浸させる第2工程、該混合物を減圧減温してトナー発泡粒子を得る第3工程、前記トナー発泡粒子を粉砕分級して所望の大きさの発泡トナーを得る第4工程、を有し、前記第3工程は、 $20\ \text{MPa}$ 以上 $60^\circ\text{C}$ 以

上の状態から、1 MP a未満30℃未満の状態まで、5分以内に減圧減温することを特徴とする発泡トナーの製造方法。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、小さな空孔を設けたポリマー発泡粒子、発泡トナー、およびそれらの製造方法を提供することができる。

また、均一な大きさの空孔を設けた発泡粒子を得ることもできる。

また、空孔を小さくすることで小粒径の発泡粒子を得ることもできる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]ポリマー発泡粒子の製造装置の一例を示す説明図

[図2]実施例のポリマー発泡粒子の走査式電子顕微鏡画像図

[図3]比較例のポリマー発泡粒子の走査式電子顕微鏡画像図

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を用いて本発明の実施形態について具体的に説明する。

[0010] (ポリマー発泡粒子および発泡トナー)

本発明のポリマー発泡粒子は、平均空孔径が50 $\mu$ m未満の微細空孔を備えたことを特徴とする。

また、より好ましくは平均空孔径が10 $\mu$ m未満、さらに好ましくは平均空孔径が3 $\mu$ m未満である。

なお、平均空孔径は、電子顕微鏡で空孔を撮影し、100個の空孔の長径を測定して平均を算出した値である。

また、本発明のポリマー発泡粒子は、体積平均粒子径が5 $\mu$ m以上15 $\mu$ m未満とすると、電子写真用のトナーに適していて好ましい。粒子が大きいときは粉碎分級することで所望の大きさのポリマー発泡粒子を得ることができる。

なお、体積平均粒子径は、コールターカウンター法により測定した値である。

ポリマー発泡粒子の一例として、発泡したトナーを挙げることができる。

本発明の発泡トナーは、平均空孔径が50nm以上3 $\mu$ m未満の微細空孔

を備え、かつ、体積平均粒子径が $5\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 未満であることが好ましく、更に平均孔径が $50\ \text{nm}$ 以上 $1\ \mu\text{m}$ 以下の微細空孔を備え、かつ、体積平均粒子径が $5\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 未満であることが好ましい。

また、比重が $0.9$ 未満であることが好ましく、より好ましくは $0.75$ 未満、さらに好ましくは $0.5$ 未満である。

なお、比重は、かさ密度により測定した値である。

軽量化によって、トナーの消費量を減らすことができ、熱定着時のにじみを減らして高精細な画像を得ることができる。

#### [0011] (製造方法)

本発明のポリマー発泡粒子の製造方法は、ポリオレフィン、ポリオレフィンコポリマー、環状オレフィン、環状オレフィン共重合体樹脂、ポリスチレン、ポリスチレンコポリマー、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリエステル樹脂及びその混合物よりなる群から選ばれるポリマー粒子と、高圧気体または超臨界流体とを、混合して混合物とする第1工程、該ポリマー粒子の中まで該高圧気体または超臨界流体を含浸させる第2工程、該混合物を減圧減温してポリマー発泡粒子を得る第3工程、を有するポリマー発泡粒子の製造方法であって、前記第3工程は、 $20\ \text{MPa}$ 以上 $60^\circ\text{C}$ 以上の状態から、 $1\ \text{MPa}$ 未満 $30^\circ\text{C}$ 未満の状態まで、5分以内に減圧減温することを特徴とする。

第2工程について、粒子の中まで含浸させるように時間を十分に掛けることで、均一な空孔を得ることができる。

例えば、ポリマー粒子の体積平均粒子径が $10\ \mu\text{m}$ 程度であれば、10分以上掛けることが好ましい。

減圧減温する時間は、好ましくは3分以内、より好ましくは1分以内である。

減圧減温する時間が短いほど、すなわち急速に減圧減温するほど、小さな空孔を形成することができる。

さらに、得られたポリマー発泡粒子を一般的な方法で粉砕分級して、所望

の大きさのポリマー発泡粒子を得る第4工程を有していてもよい。

高压気体または超臨界流体は主成分として二酸化炭素を含有することが好ましい。

その他窒素、二酸化炭素と窒素の混合物などを用いることもできる。

[0012] 本発明の発泡トナーの製造方法は、スチレンアクリル酸共重合体樹脂、ポリエステル樹脂、環状オレフィン共重合体樹脂のいずれかを含有するトナーと、高压気体または超臨界流体とを、混合して混合物とする第1工程、該トナーの中まで該高压気体または超臨界流体を含浸させる第2工程、該混合物を減圧減温してトナー発泡粒子を得る第3工程、前記トナー発泡粒子を粉碎分級して所望の大きさの発泡トナーを得る第4工程、を有し、前記第3工程は、20MPa以上60°C以上の状態から、1MPa未満30°C未満の状態まで、5分以内に減圧減温することを特徴とする。

発泡トナーの粒子としては、体積平均粒子径が5 $\mu$ m以上15 $\mu$ m未満であることが好ましく、より好ましくは5 $\mu$ m以上10 $\mu$ m未満である。

[0013] (製造装置)

図1は、ポリマー発泡粒子の製造装置の一例を示す説明図である。

1はCO<sub>2</sub>ポンペ、2は冷却器、3は高压ポンプ、4は含浸槽、5はトナー、6は恒温水槽、Pは圧力計、Tは熱電対、V1~V5はバルブである。

当該製造装置は、二酸化炭素の加圧部、定温含浸槽、噴射部から構成されている。

CO<sub>2</sub>ポンペ1、冷却器2、高压ポンプ3、バルブV1~V4は、二酸化炭素の加圧部を構成する。

含浸槽4、恒温水槽6、圧力計P、熱電対Tは、定温含浸槽を構成する。

バルブV5は噴射部を構成する。

## 実施例

[0014] (実施例1)

図1に示す製造装置を用いて、実施例1の発泡トナーを製造した。

含浸槽4として、含浸槽(SUS316製、体積:125ml、最高使用

温度：200℃、最高使用圧力45MPa)を用いた。

また、高圧ポンプ3として、高圧送液のプランジャー型ポンプ(富士ポンプ社製、最高使用圧力：100MPa)を用いた。

また、バルブV1~V5として、バルブ(Swagelok社製、SS-3NTR54)を用いた。

具体的な作業は、以下の手順で行った。

[0015] (i) 何も入っていない含浸槽4を、図示していない乾燥機により55℃で約1時間乾燥させた。その後、含浸槽4内に発泡前のトナー5(結着樹脂：環状オレフィン共重合体樹脂、体積平均粒子径：300μm、2g)を入れ、さらに乾燥機により55℃で約1時間乾燥させた。

その後、バルブV1~V5を開けて、冷却器2、高圧ポンプ3を作動させ、二酸化炭素が流れる状態にした。そして、バルブV5を閉めた。これによりトナー5と高圧気体である二酸化炭素を混合して混合物とした(第1工程)。

なお、バルブV5を閉めた時、含浸槽4内の圧力はポンベ圧(6MPa)である。

[0016] (ii) この含浸槽4を、60℃の湯を溜めた恒温水槽6内に入れた。

このとき、バルブV4は開いたままなので、高圧ポンプ3により継続的に二酸化炭素が送られており加圧が続く。含浸槽4内が目的圧力(30MPa)になった後、バルブV4を閉めた。その後、冷却器2、高圧ポンプ3を停止させた。

ここで、含浸槽4内は二酸化炭素の超臨界状態(60℃、30MPa)となっており、この状態下で1時間放置し、二酸化炭素をトナー5の中まで含浸させた(第2工程)。

[0017] (iii) その後、含浸槽4を恒温水槽6から取り出して、室温(約25℃)下でバルブV5を開け、二酸化炭素を噴射(30MPaから7~8MPaまで10秒、それから1気圧(約0.1MPa)まで30秒で、トータル40秒で減圧を完了。このとき含浸槽内の温度は60℃から約25℃になっ



ており減温も完了。)することにより、トナー5の発泡を行った(第3工程)。

以上のようにして、実施例1の発泡トナーを得た。

[0018] (実施例2)

実施例1と同様に(i)~(ii)の工程でトナーを処理する。

(iii)その後、含浸槽4を恒温水槽6から取り出して、室温(約25℃)下でバルブV5を開け、二酸化炭素を噴射(30MPaから7~8MPaまで30秒、それから1気圧(約0.1MPa)まで30秒で、トータル1分で減圧を完了。このとき含浸槽内の温度は60℃から約25℃になっており減温も完了。)することにより、トナー5の発泡を行った。

以上のようにして、実施例2の発泡トナーを得た。

[0019] (実施例3)

実施例1と同様に(i)~(ii)の工程でトナーを処理する。

(iii)その後、含浸槽4を恒温水槽6から取り出して、室温(約25℃)下でバルブV5を開け、二酸化炭素を噴射(30MPaから7~8MPaまで2分30秒、それから1気圧(約0.1MPa)まで30秒で、トータル3分で減圧を完了。このとき含浸槽内の温度は60℃から約25℃になっており減温も完了。)することにより、トナー5の発泡を行った。

以上のようにして、実施例3の発泡トナーを得た。

[0020] (比較例1)

実施例1と同様に(i)~(ii)の工程でトナーを処理する。

(iii)その後、含浸槽4を恒温水槽6から取り出して、室温(約25℃)下でバルブV5を開け、二酸化炭素を噴射(30MPaから7~8MPaまで24分30秒、それから1気圧(約0.1MPa)まで30秒で、トータル25分で減圧を完了。このとき含浸槽内の温度は60℃から約25℃になっており減温も完了。)することにより、トナー5の発泡を行った。

以上のようにして、比較例1の発泡トナーを得た。

[0021] 実施例および比較例の発泡トナーについて、下記の評価を行った。

## [0022] (平均空孔径)

電子顕微鏡で空孔を撮影し、100個の空孔の長径を測定して平均を算出し、平均空孔径とした。

## [0023] (空孔径バラツキ)

上記100個の空孔の長径のうち、最大値と最小値の差を算出し、空孔径バラツキとした。

## [0024] (体積平均粒子径)

コールターカウンター法により体積平均粒子径を測定した。

## [0025] (比重)

かさ密度により比重を算出した。

## [0026] 実施例および比較例の条件と結果を表1に示す。

なお、図2に実施例2の発泡トナー、図3に比較例1の発泡トナーの電子顕微鏡画像を示す。

## [0027] [表1]

	条件	結果			
	減圧減温時間	平均空孔径	空孔径バラツキ	体積平均粒子径	比重
実施例1	40秒	50nm	200nm	9.5 $\mu$ m	0.49
実施例2	1分	1.0 $\mu$ m	3.0 $\mu$ m	10.3 $\mu$ m	0.43
実施例3	3分	9.8 $\mu$ m	15.2 $\mu$ m	13.5 $\mu$ m	0.25
比較例1	25分	50 $\mu$ m	62.0 $\mu$ m	60.0 $\mu$ m	0.15

[0028] 図2、図3および表1から明らかなように、実施例1～3の発泡トナーは、平均空孔径が50 $\mu$ m未満の微細空孔を備えている。特に実施例1および実施例2は平均空孔径が1 $\mu$ m以下と非常に小さい。

また、実施例1～3の発泡トナーは、空孔径バラツキから明らかなように、均一な大きさの空孔が設けられている。

また、実施例1～3の発泡トナーは、空孔を小さくすることで、体積平均粒子径が15 $\mu$ m未満の小粒径の発泡トナーを得ることができた。

また、実施例1～3の発泡トナーは、比重も0.5未満で好ましい。

これに対し、比較例1では平均空孔径が大きく、空孔径バラツキも大きく

、体積平均粒子径が大きい。

## 請求の範囲

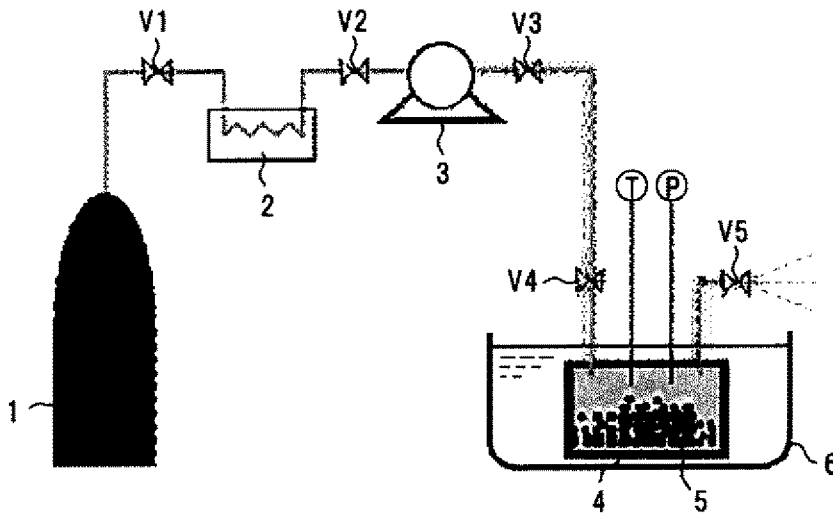
- [請求項1] 平均空孔径が $50\ \mu\text{m}$ 未満の微細空孔を備えたことを特徴とするポリマー発泡粒子。
- [請求項2] 平均空孔径が $3\ \mu\text{m}$ 未満の微細空孔を備えたことを特徴とするポリマー発泡粒子。
- [請求項3] 体積平均粒子径が $15\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする請求項2記載のポリマー発泡粒子。
- [請求項4] 平均空孔径が $50\ \text{nm}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 未満の微細空孔を備え、かつ、体積平均粒子径が $5\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする発泡トナー。
- [請求項5] 平均空孔径が $50\ \text{nm}$ 以上 $1\ \mu\text{m}$ 以下の微細空孔を備えていることを特徴とする請求項4記載の発泡トナー。
- [請求項6] 比重が $0.9$ 未満であることを特徴とする請求項4記載の発泡トナー。
- [請求項7] ポリオレフィン、ポリオレフィンコポリマー、環状オレフィン、環状オレフィン共重合体樹脂、ポリスチレン、ポリスチレンコポリマー、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリエステル樹脂及びその混合物よりなる群から選ばれるポリマー粒子と、高圧気体または超臨界流体とを、混合して混合物とする第1工程、該ポリマー粒子の中まで該高圧気体または超臨界流体を含浸させる第2工程、該混合物を減圧減温してポリマー発泡粒子を得る第3工程、を有するポリマー発泡粒子の製造方法であって、前記第3工程は、 $20\ \text{MPa}$ 以上 $60^\circ\text{C}$ 以上の状態から、 $1\ \text{MPa}$ 未満 $30^\circ\text{C}$ 未満の状態まで、5分以内に減圧減温することを特徴とするポリマー発泡粒子の製造方法。
- [請求項8] 前記ポリマー発泡粒子を粉碎分級して所望の大きさのポリマー発泡粒子を得る第4工程を有することを特徴とする請求項7記載のポリマー発泡粒子の製造方法。
- [請求項9] 前記高圧気体または超臨界流体が二酸化炭素を含有することを特徴

とする請求項7記載のポリマー発泡粒子の製造方法。

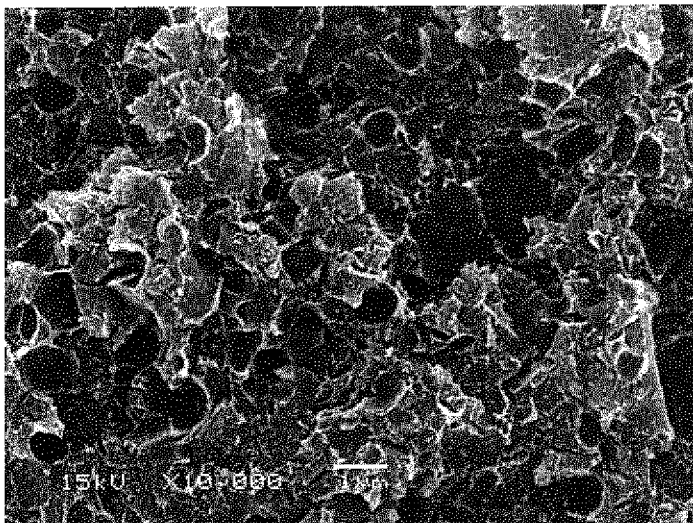
[請求項10]

スチレンアクリル酸共重合体樹脂、ポリエステル樹脂、環状オレフィン共重合体樹脂のいずれかを含有するトナーと、高圧気体または超臨界流体とを、混合して混合物とする第1工程、該トナーの中まで該高圧気体または超臨界流体を含浸させる第2工程、該混合物を減圧減温してトナー発泡粒子を得る第3工程、前記トナー発泡粒子を粉碎分級して所望の大きさの発泡トナーを得る第4工程、を有し、前記第3工程は、20MPa以上60°C以上の状態から、1MPa未満30°C未満の状態まで、5分以内に減圧減温することを特徴とする発泡トナーの製造方法。

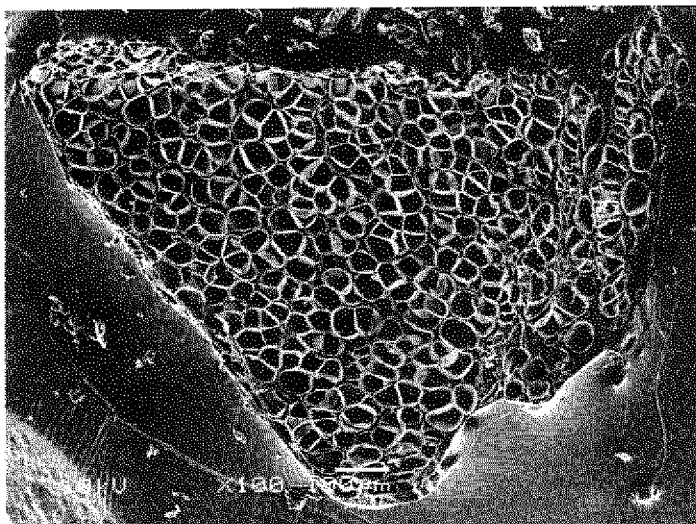
[图1]



[图2]



[图3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056372

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J9/16(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)

C08J9/16

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X A	JP 2005-263964 A (Sekisui Plastics Co., Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), claims; paragraphs [0038], [0077] (Family: none)	1, 2 3, 7-9
X A	JP 2005-272665 A (Sekisui Plastics Co., Ltd.), 06 October 2005 (06.10.2005), claims; paragraphs [0021], [0022], [0096] (Family: none)	1 2, 3, 7-9
X A	JP 2006-233192 A (JSP Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), claims; paragraphs [0045], [0093] & US 2006/0167122 A1 & EP 1683828 A2	1 2, 3, 7-9

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 June, 2011 (02.06.11)Date of mailing of the international search report  
14 June, 2011 (14.06.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056372

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-15228 A (JSP Corp.), 25 January 2007 (25.01.2007), entire text (Family: none)	1-3, 7-9
A	JP 2010-18659 A (Kaneka Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010), entire text (Family: none)	1-3, 7-9
A	JP 2008-239910 A (Sekisui Plastics Co., Ltd.), 09 October 2008 (09.10.2008), entire text (Family: none)	1-3, 7-9
A	JP 7-196840 A (Toyo Engineering Corp.), 01 August 1995 (01.08.1995), entire text (Family: none)	1-3, 7-9



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/056372

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

The special technical feature of the inventions in claims 1 - 3, 7 - 9 is relevant to "foamed polymer particle". Furthermore, the special technical feature of the inventions in claims 4 - 6, 10 is relevant to "foamed toner".

These inventions have no technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features, and therefore are not so linked as to form a single general inventive concept.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 3, 7 - 9

**Remark on Protest**

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. C08J9/16(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. C08J9/16

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 1971-2011年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
X A	JP 2005-263964 A (積水化成品工業株式会社) 2005. 09. 29, 【特許請求の範囲】 , 【0038】 , 【0077】 (ファミリーなし)	1, 2 3, 7-9
X A	JP 2005-272665 A (積水化成品工業株式会社) 2005. 10. 06, 【特許請求の範囲】 , 【0021】 , 【0022】 , 【0096】 (ファミリーなし)	1 2, 3, 7-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー                  「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>の日の後に公表された文献                  「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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                  「&amp;」 同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 02.06.2011	国際調査報告の発送日 14.06.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 和田 勇生 電話番号 03-3581-1101 内線 3457

C (続き) . 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
X A	JP 2006-233192 A (株式会社ジェイエスピー) 2006. 09. 07, 【特許請求の範囲】 , 【0045】 , 【0093】 & US 2006/0167122 A1 & EP 1683828 A2	1 2, 3, 7-9
A	JP 2007-15228 A (株式会社ジェイエスピー) 2007. 01. 25, 文献全体 (ファミリーなし)	1-3, 7-9
A	JP 2010-18659 A (株式会社カネカ) 2010. 01. 28, 文献全体 (ファミリーなし)	1-3, 7-9
A	JP 2008-239910 A (積水化成品工業株式会社) 2008. 10. 09, 文献全体 (ファミリーなし)	1-3, 7-9
A	JP 7-196840 A (東洋エンジニアリング株式会社) 1995. 08. 01, 文献全体 (ファミリーなし)	1-3, 7-9

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

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

請求項1-3、7-9に係る発明の特別な技術的特徴は「ポリマー発泡粒子」である。また、請求項4-6、10に係る発明の特別な技術的特徴は、「発泡トナー」である。

これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的關係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているとは認められない。

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

請求項1-3、7-9

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

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