

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-150176

(P2011-150176A)

(43) 公開日 平成23年8月4日(2011.8.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 15/00 (2006.01)</b>	G03G 15/00 550	2H077
<b>G03G 21/10 (2006.01)</b>	G03G 21/00 312	2H134
<b>G03G 15/08 (2006.01)</b>	G03G 15/08 501A	2H171

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-12026 (P2010-12026)  
 (22) 出願日 平成22年1月22日 (2010.1.22)

(71) 出願人 000219602  
 東海ゴム工業株式会社  
 愛知県小牧市東三丁目1番地  
 (74) 代理人 100095669  
 弁理士 上野 登  
 (72) 発明者 遠山 和徳  
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内  
 Fターム(参考) 2H077 AC04 FA22 FA25  
 2H134 HA01 HA03 HA04 HA05 HA17  
 KD08 KG08 KH01 KH15  
 2H171 FA24 FA26 FA30 GA01 GA25  
 TA02 TA03 UA03 UA08 UA12  
 XA02 XA14 XA15

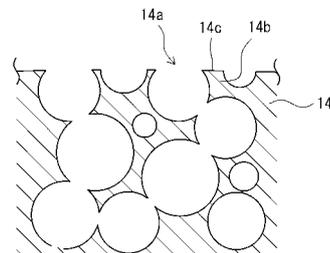
(54) 【発明の名称】 電子写真機器用スポンジロール

(57) 【要約】

【課題】トナー掻き取り性能の向上、トナー劣化の抑制を図ることが可能な電子写真機器用スポンジロールを提供する。

【解決手段】電子写真機器用スポンジロール10は、軸体12と、軸体12の外周に形成されたスポンジ弾性層14とを有している。スポンジ弾性層14を構成するセル骨格部14bの最外表面14cの粗度Raは、2.0~5.0μmの範囲内、ロール硬度は、220gf以下、スポンジ弾性層14表面の非開口部の割合は、20%以下とされている。スポンジロール10は、トナー供給用またはクリーニング用として好適に用いることができる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

軸体と、前記軸体の外周に形成されたスポンジ弾性層とを有し、  
前記スポンジ弾性層を構成するセル骨格部の最外表面の粗度  $R_a$  が  $2.0 \sim 5.0 \mu m$  の範囲内、

ロール硬度が  $220 gf$  以下、

前記スポンジ弾性層表面の非開口部の割合が  $20\%$  以下、  
であることを特徴とする電子写真機器用スポンジロール。

**【請求項 2】**

トナー供給用またはクリーニング用であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子写真機器用スポンジロール。 10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子写真機器用スポンジロールに関し、さらに詳しくは、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真機器のトナー供給ロールやクリーニングロール等に用いて好適な電子写真機器用スポンジロールに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、電子写真機器における複写は、次のようにして行われる。図 6 に示すように、トナーボックス 100 内のトナー 102 を、トナー供給ロール 104 を介して現像ロール 106 の表面に供給し、このトナー 102 を、さらに現像ロール 106 とトナー層形成ブレード 108 との摩擦帯電により帯電させる。そして、帯電ロール 110 により感光ドラム 112 の表面に形成された静電潜像に、帯電したトナー 102 を付着させてトナー像を形成し、これを転写部 114 を経由させることにより、複写紙 116 上に転写定着させる。 20

**【0003】**

静電潜像に付着されずに現像ロール 106 の表面に残ったトナー 102 は、トナー供給ロール 104 により掻き取られ、トナーボックス 100 内に回収されて再使用に供される。また、感光ドラム 112 の表面に残ったトナー 102 は、クリーニングロール 118 により掻き取られ、感光ドラム 112 表面は清浄化される。 30

**【0004】**

上記トナー供給ロールやクリーニングロールは、通常、軸体と、軸体の外周に形成されたスポンジ弾性層とから構成されている。この種のスポンジロールのスポンジ弾性層には、現像ロールや感光ドラム等の相手部材の表面に残ったトナーを確実に掻き取るトナー掻き取り性能が要求される。

**【0005】**

特許文献 1 には、トナー掻き取り性能を向上させるため、スポンジ弾性層の表面に、軸方向に延びた状態で周方向に細かいピッチの凸条を形成する技術が開示されている。

**【0006】**

また他にも、トナー掻き取り性能の向上を図る手法として、例えば、スポンジ弾性層の硬度を高くする方法も知られている。 40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0007】**

**【特許文献 1】**特開 2009 - 230014 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら、従来知られる技術は以下の点で問題があった。 50

## 【0009】

すなわち、スポンジ弾性層の表面に凸条を形成するためには、凹溝を付けた成形金型を用いなければならず、金型製造コスト、時間がかかることに加え、金型加工技術の問題、成形作業性等の制限があり、トナー掻き取り性向上を図るには難易度が高い。

## 【0010】

一方、スポンジ弾性層の硬度を高くする技術は、トナーに与えるストレスが増大してトナー劣化等の不具合を引き起こすおそれがあるため有効ではない。

## 【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、本発明が解決しようとする課題は、トナー掻き取り性能の向上、トナー劣化の抑制を図ることが可能な電子写真機器用スポンジロールを提供することにある。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

上記課題を解決するため、本発明に係る電子写真機器用スポンジロールは、軸体と、上記軸体の外周に形成されたスポンジ弾性層とを有し、上記スポンジ弾性層を構成するセル骨格部の最外表面の粗度  $R_a$  が  $2.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$  の範囲内、ロール硬度が  $220 \text{gf}$  以下、上記スポンジ弾性層表面の非開口部の割合が  $20\%$  以下であることを要旨とする。

## 【0013】

本発明に係る電子写真機器用スポンジロールは、トナー供給用またはクリーニング用として好適に用いることができる。

20

## 【発明の効果】

## 【0014】

本発明に係る電子写真機器用スポンジロールは、スポンジ弾性層を構成するセル骨格部の最外表面の粗度  $R_a$  が  $2.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$  の範囲内にある。そのため、従来のようにロール表面に凸条を形成しなくても、トナー掻き取り性能を向上させることができる。また、ロール硬度が  $220 \text{gf}$  以下であるので、スポンジ弾性層がトナーにストレスを与え難く、トナー劣化の抑制を図ることができる。また、スポンジ弾性層表面の非開口部の割合が  $20\%$  以下であるので、トナー供給用ロールに用いた場合に、トナー供給性能を損なうことがない。

## 【0015】

したがって、本発明に係る電子写真機器用スポンジロールは、電子写真機器におけるトナー供給ロール、クリーニングロールとして好適に用いることができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】本発明に係るスポンジロールの周方向断面図である。

【図2】図1のA部（スポンジ弾性層の一部）を拡大し、模式的に示した図である。

【図3】ロール硬度の測定方法を説明するための図である。

【図4】実施例1～6に係るスポンジロールのスポンジ弾性層表面のレーザー顕微鏡写真である。

【図5】比較例1～4に係るスポンジロールのスポンジ弾性層表面のレーザー顕微鏡写真である。

40

【図6】電子写真機器における一般的な複写原理を説明するための図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、本実施形態に係る電子写真機器用スポンジロール（以下、「本スポンジロール」ということがある。）について説明する。

## 【0018】

図1は、本スポンジロールの周方向断面図である。図1に示すように、本スポンジロール10は、軸体12と、軸体12の外周に形成されたスポンジ弾性層14とを有している。

50

## 【 0 0 1 9 】

図 2 は、図 1 の A 部（スポンジ弾性層 1 4 の一部）を拡大し、模式的に示した図である。スポンジ弾性層 1 4 は、多数のセル 1 4 a から形成されており、各セル 1 4 a は、セル骨格部 1 4 b から構成されている。なお、図 2 では、各セル 1 4 a が連通している場合を例示している。このように各セルが連通している場合には、スポンジ内部のトナー移動が容易となるため、トナーによるセルの詰まりが低減できる等の利点がある。

## 【 0 0 2 0 】

スポンジ弾性層 1 4 の外周面には、セル 1 4 a の開口部が多数分布している。開口部の開口径は、トナーの大きさにもよるが、おおよそ 1 0 0 ~ 5 0 0  $\mu\text{m}$  の範囲内に設定される。

10

## 【 0 0 2 1 】

ここで、本スポンジロール 1 0 は、セル骨格部 1 4 b の最外表面 1 4 c の粗度  $R_a$  が 2 . 0 ~ 5 . 0  $\mu\text{m}$  の範囲内にある。そのため、従来のように、ロール表面に凸条を形成しなくても、トナー掻き取り性能を向上させることができる。

## 【 0 0 2 2 】

セル骨格部 1 4 b の最外表面 1 4 c の粗度  $R_a$  の下限が、2 . 0  $\mu\text{m}$  を下回ると、ロール成形型からの脱型時に破損が生じる等して成形性が悪くなり、さらに開口ムラが生じやすくなる。一方、セル骨格部 1 4 b の最外表面 1 4 c の粗度  $R_a$  の上限が、5 . 0  $\mu\text{m}$  を上回ると、トナー掻き取り性能が不足する。セル骨格部 1 4 b の最外表面 1 4 c の粗度  $R_a$  は、好ましくは、2 . 0 ~ 4 . 0  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは、2 . 0 ~ 3 . 5  $\mu\text{m}$  の範囲内にあると良い。

20

## 【 0 0 2 3 】

上記セル骨格部 1 4 b の最外表面 1 4 c の粗度  $R_a$  は、レーザー顕微鏡を用いて、スポンジ弾性層 1 4 の軸方向中央部、ロール周方向 9 0 ° 毎の 4 箇所について測定された値の平均値である。

## 【 0 0 2 4 】

また、本スポンジロール 1 0 は、ロール硬度が 2 2 0 g f 以下である。ロール硬度が 2 2 0 g f 以下であるので、スポンジ弾性層 1 4 がトナーにストレスを与え難く、トナー劣化の抑制を図ることができる。ロール硬度は、好ましくは、2 0 0 g f 以下、さらに好ましくは、1 8 0 g f 以下であると良い。

30

## 【 0 0 2 5 】

図 3 は、上記ロール硬度の測定方法を説明するための図である。図 3 ( a ) に示すように、スポンジロール 1 0 を、軸体 1 2 の両端部分において支持し、スポンジ弾性層 1 4 を、板状押圧面 ( 5 0 mm x 5 0 mm、厚み 7 mm ) を有する治具 2 0 により 1 0 mm / 分の速度で押圧した時の、1 mm 変位時の荷重 ( g ) で表した値を、ロール硬度とする。但し、上記ロール硬度の測定は、図 3 ( b ) に示すように、軸方向 ( 幅方向 ) 2 ヶ所 x ロール周方向 9 0 ° 毎 4 ヶ所の計 8 ヶ所の測定ポイントについて行い、その平均値で示している。この数値が大きくなる程、ロール硬度が高い、すなわちスポンジ弾性層 1 4 が硬いことを意味している。

## 【 0 0 2 6 】

また、本スポンジロール 1 0 は、スポンジ弾性層 1 4 表面の非開口部の割合が 2 0 % 以下である。非開口部の割合は、従来の平均的な指標であるセル開口率に代えて、局所的な開口ムラを表す指標としての意義がある。非開口部の割合が 2 0 % を上回ると、トナー掻き取りムラに起因する画像不良が発生しやすくなる。また、本スポンジロール 1 0 をトナー供給ロールとして用いた場合に、トナー供給性が悪くなる。非開口部の割合は、好ましくは、1 5 % 以下、さらに好ましくは、1 0 % 以下であると良い。

40

## 【 0 0 2 7 】

上記非開口部の割合は以下のようにして求められる。すなわち、レーザー顕微鏡を用いて、スポンジ弾性層 1 4 の軸方向 5 箇所 x ロール周方向 9 0 ° 毎 4 箇所の合計 2 0 箇所につき、スポンジ弾性層 1 4 表面を観察する。そして、1 5 0  $\mu\text{m}$  相当の非開口部が見られ

50

た箇所は開口不良有りとして数え、20箇所（全測定箇所）に占める非開口部の見られた箇所の割合を、非開口部の割合とする。

【0028】

本スポンジロール10は、トナー供給用ロール、クリーニングロールとして好適に用いることが可能である。

【0029】

次に、本スポンジロール10を構成する軸体12、スポンジ弾性層14の形成材料等について説明する。

【0030】

軸体12は、中実でも中空でも良く、その形成材料としては、例えば、鉄、ステンレス、アルミニウム、鉄にメッキを施したものの等の金属、またはポリアセタール（POM）、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS）、ポリカーボネート、ポリアミド等のプラスチックが挙げられる。そして、上記軸体12の外周面には、必要に応じて、接着剤やプライマー等を塗布しても良い。

10

【0031】

スポンジ弾性層14の形成材料は、軟質ポリウレタンフォームの製造等に用いられるポリオール成分およびイソシアネート成分を組み合わせ得られるポリウレタンフォームを好適に用いることができる。

【0032】

上記ポリオール成分としては、例えば、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリブタジエンポリオール、ポリイソブチレンポリオール等のポリオレフィンポリオール等が挙げられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いることができる。

20

【0033】

上記イソシアネート成分としては、2官能以上のポリイソシアネートであれば特に限定はなく、例えば、2,4-（または2,6-）トリレンジイソシアネート（TDI）、オルトトルイジンジイソシアネート（TODI）、ナフチレンジイソシアネート（NDI）、キシリレンジイソシアネート（XDI）、4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、カーボジイミド変成MDI、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート、ポリメリックポリイソシアネート等が挙げられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いることができる。

30

【0034】

さらに、必要に応じて、上記ポリオール成分およびイソシアネート成分に加えて、架橋剤、発泡剤（水、低沸点物、ガス体等）、界面活性剤、触媒、難燃剤、充填剤、導電性付与剤、帯電防止剤等を適宜に配合することができる。

【0035】

上述した本スポンジロール10は、上記軸体12およびスポンジ弾性層14の形成材料を用い、例えば、次のようにして製造することができる。すなわち、先ず、上記軸体を、所定のロール成形型に装填する。このロール成形型は、スポンジ弾性層の軸方向の長さに略等しい長さの円筒型と、この円筒型の両端を閉塞するキャップとから構成されており、型締すると、軸体がキャップによって円筒型と同軸に支持され、円筒型内に目的とするスポンジロールの最終ロール形状を与える成形キャビティが形成されるようになっている。

40

【0036】

そして、上記円筒型の内周面には、スポンジ弾性層のセル骨格部の最外表面に本願で規定される粗度を付与するための凹凸が形成されている。円筒型の内周面への凹凸付与方法としては、例えば、ショットブラスト加工、エッチング加工、放電加工、樹脂塗工等を例示することができる。これらは1又は2以上組み合わせることができる。上記加工時の加工条件（例えば、ショットブラスト加工時の投射材の粒径調節等）や樹脂塗工時の厚みを可変させることにより、円筒型の内周面の粗度、ひいては、スポンジ弾性層のセル骨格部の最外表面の粗度を制御することができる。

【0037】

50

そして、上記成形型の成形キャビティ内に、スポンジ弾性層の形成材料（ポリウレタンフォーム用組成物等）を注入し、発泡硬化させてスポンジ弾性層を軸体の周囲に一体成形した後、脱型する。この際、ロール硬度は、スポンジ弾性層の形成材料の注入量を変更することにより調整することができる。

【0038】

なお、上記成形型内でのスポンジ弾性層の形成において、発泡倍率を8～12倍程度に設定すると、スポンジ弾性層の表面に開口する開口部の開口径を、100～500 $\mu$ mの範囲に形成することができる。

【0039】

また、セルは、独立気泡であっても連続気泡であっても、それらが混在していても差し支えない。好ましくは、トナー掻き取り性能の向上の観点から、連続気泡であると良い。各セルに、適度の連通性をもたせるには、例えば、上記脱型後に、スポンジロールを軸体を中心に回転させながら、ノズル等を用いて高圧の気体（空気や窒素等のガス）をスポンジ弾性層に噴射すると、高圧の気体が軸体の抵抗によってスポンジ弾性層内に拡散し、発泡セルと発泡セルの間の壁を部分的に破壊して連通させることができる。その連通の程度は、噴射する気体の圧力を変えることにより、調節することができる。

【実施例】

【0040】

以下、実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

【0041】

1. 実施例および比較例に係るスポンジロールの作製

(軸体)

直径5mmのSUM22製中実円柱状の軸体を準備した。

【0042】

(スポンジ弾性層形成用のスポンジ組成物の調製)

ポリエーテルポリオール（三井化学社製、EP-828、OH価=28）90重量部、ポリマーポリオール（三井化学社製、POP-31-28、OH価=28）10重量部、ジエタノールアミン2重量部、シリコン整泡剤（日本ユニカー社製、L-5309）3重量部、水2重量部、第三級アミン触媒（花王社製、カオライザーNo.31）0.5重量部、第三級アミン触媒（東ソー社製、トヨキャットHX-35）0.1重量部、DBTDL0.1重量部、およびイソシアネート（住友バイエルウレタン社製、スミジュールVT-80、NCO%=45）30.5重量部を配合してスポンジ弾性層形成用のスポンジ組成物を調製した。

【0043】

(ロール成形型の準備)

鉄製の円筒金型内面に、ショットブラスト加工およびフッ素樹脂塗工により凹凸を付与し、金型内面粗度の異なる複数のロール成形型を準備した。この際、金型内面粗度は、ショットブラスト加工時の投射材粒径を変化させたり、フッ素樹脂塗工の厚みを変化させたりすることにより制御した。また、金型内面粗度は、表面粗さ計（東京精密（株）製、「サーフコム」）を用いて測定した。

【0044】

(各種スポンジロールの作製)

準備した金型内面粗度の異なる各ロール成形型に、上記軸体を同軸的にセットし、成形キャビティ内に上記スポンジ組成物を注入した後、その成形型をオープン内に入れ、発泡硬化させる（60×30分間）ことにより、上記軸体の外周面にスポンジ弾性層（外径16mm）を形成し、各スポンジロール（実施例1～6、比較例1～4）を得た。この際、成形キャビティ内に注入するスポンジ組成物の注入量を変化させることにより、各スポンジロールのロール硬度を変化させた。

【0045】

2. ロール特性

10

20

30

40

50

(セル骨格部の最外表面の粗度 R a )

各スポンジロールのスポンジ弾性層を構成するセル骨格部の最外表面の粗度 R a をレーザー顕微鏡 ( キーエンス製、「 V K - 9 5 0 0 型 」 ) を用いて測定した。測定倍率は 4 0 0 倍、測定面積は約 6 7 0 μ m × 約 5 0 0 μ m である。上記測定は、スポンジ弾性層の軸方向中央部、ロール周方向 9 0 ° 毎の 4 箇所について行った。

【 0 0 4 6 】

( ロール硬度 )

上述した方法により、各スポンジロールのロール硬度を測定した。

【 0 0 4 7 】

( スポンジ弾性層表面の非開口部の割合 )

10

各スポンジロールのスポンジ弾性層表面の非開口部の割合を以下のようにして求めた。すなわち、レーザー顕微鏡 ( キーエンス製、「 V K - 9 5 0 0 型 」 ) を用いて、各スポンジ弾性層の軸方向 5 箇所 × ロール周方向 9 0 ° 毎の 4 箇所の合計 2 0 箇所につき、非開口部を観察した。測定倍率は 2 0 0 倍、測定面積は約 1 . 4 m m × 1 . 0 m m である。1 5 0 μ m 相当の非開口部が見られた箇所を、開口不良有りとして数え、2 0 箇所 ( 全測定箇所 ) に占める非開口部が見られた箇所の割合を、非開口部の割合とした。上記非開口部の割合が 2 0 % 以下の場合を、2 0 % を越える場合を × とした。

【 0 0 4 8 】

3 . ロール評価

各スポンジロールをトナー供給ロールとして用いて、ロール評価を行った。

20

( トナー供給性 )

トナー供給ロールとしての各スポンジロールを市販トナーカートリッジに組み込み、このトナーカートリッジを、低温低湿 ( 1 5 % × 1 0 % ) の環境下に 7 日間放置した後、カラーレーザープリンタにセットし、画像出しを行った。そして、初期複写画像について、濃淡ムラの有無を目視により確認して、トナー供給性能を評価した。その結果、濃度ムラがないものを良好なトナー供給性能を有するとして、濃度ムラがあるものをトナー供給性に劣るとして × と評価した。なお、トナー供給性の評価は、トナー供給ロールの基本性能を満たすか確認するために行ったものである。

【 0 0 4 9 】

( トナー掻き取り性 )

30

上記初期複写画像について、ゴーストの有無を目視により確認し、トナー掻き取り性を評価した。その結果、ゴーストがないものを、ゴーストが明確に確認できるものを × と評価した。

【 0 0 5 0 】

( トナー劣化 )

トナーカートリッジ寿命まで連続して画像出しを行った後、目視にて、縦スジ画像の有無を確認した。その結果、縦スジ画像が無い場合を、縦スジ画像がある場合を × と評価した。

【 0 0 5 1 】

表 1 および表 2 に、金型内面粗度の形成方法、ロール特性、ロール評価結果をまとめて示す。図 4 に、実施例 1 ~ 6 に係るスポンジロールのスポンジ弾性層表面のレーザー顕微鏡写真を示す。図 5 に、比較例 1 ~ 4 に係るスポンジロールのスポンジ弾性層表面のレーザー顕微鏡写真を示す。

40

【 0 0 5 2 】

【表 1】

		実施例					
		1	2	3	4	5	6
金型条件	金型内面粗度の形成方法	ショットブラスト加工 + フッ素樹脂塗工	ショットブラスト加工 + フッ素樹脂塗工 厚塗り	ショットブラスト加工 + フッ素樹脂塗工 薄塗り	ショットブラスト加工 + フッ素樹脂塗工	ショットブラスト加工 + フッ素樹脂塗工 厚塗り	ショットブラスト加工 + フッ素樹脂塗工 薄塗り
	金型内面粗度 Ra(μm)	1.5	1.2	2.5	1.5	1.2	2.5
ロール特性	セル骨格部の最外表面粗度 Ra(μm)	3	2	5	3	2	5
	ロール硬度 (gf)	180	180	180	220	220	220
	非開口部の割合	5% (1/20)	20% (4/20)	0% (0/20)	5% (1/20)	10% (2/20)	0% (0/20)
評価	トナー供給性	○	○	○	○	○	○
	トナー掻き取り性	○	○	○	○	○	○
	トナー劣化	○	○	○	○	○	○

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

【表 2】

	比較例			
	1	2	3	4
金型内面粗度の 形成方法	ショットブラスト加工+ フッ素樹脂塗工	ショットブラスト加工+ フッ素樹脂塗工 厚塗り	ショットブラスト加工+ フッ素樹脂塗工 薄塗り	ショットブラスト加工+ フッ素樹脂塗工
金型内面粗度 Ra(μm)	1.5	0.8	3.5	3.5
セル骨格部の 最外表面粗度 Ra(μm)	3	1.5	6	6
ロール硬度(gf)	240	180	180	240
非開口部の割合	10%(2/20) ○	40%(8/20) ×	0%(0/20) ○	0%(0/20) ○
トナー供給性	○	×	○	○
トナー掻き取り性	○	○	×	○
トナー劣化	×	○	○	×
金型条件				
ロール特性				
評価				

10

20

30

## 【0054】

40

表1および表2から以下のことが分かる。すなわち、比較例1に係るスポンジロールは、ロール硬度が本願で規定される範囲を超えている。そのため、スポンジ弾性層がトナーにストレスを与えるため、トナーカートリッジ寿命までトナー劣化の抑制を図ることができない。

## 【0055】

比較例2に係るスポンジロールは、スポンジ弾性層を構成するセル骨格部の最外表面の粗度Raが本願で規定される下限を下回っている。そのため、ロール成形型からの脱型時に破損が生じる等して成形性が悪く、さらに開口ムラが生じやすい。非開口部の割合が高くなると、トナー供給性が低下し、トナー掻き取りムラに起因する画質低下も発生しやすくなる

50

## 【 0 0 5 6 】

比較例 3 に係るスポンジロールは、スポンジ弾性層を構成するセル骨格部の最外表面の粗度  $R_a$  が本願で規定される上限を上回っている。そのため、トナー掻き取り性能が十分でない。

## 【 0 0 5 7 】

比較例 4 に係るスポンジロールは、スポンジ弾性層を構成するセル骨格部の最外表面の粗度  $R_a$  が本願で規定される上限を上回っている。また、ロール硬度も本願で規定される範囲を超えている。そのため、スポンジ弾性層がトナーにストレスを与え、トナーカートリッジ寿命までトナー劣化の抑制を図ることができない。

## 【 0 0 5 8 】

これら比較例 1 ~ 4 に係るスポンジロールに対し、実施例 1 ~ 6 に係るスポンジロールは、いずれも本願で規定される条件を満足している。そのため、トナー掻き取り性能の向上、トナー劣化の抑制を図ることが可能なことが分かる。また、これら効果を得るためにトナー供給性が損なわれることもない。

## 【 0 0 5 9 】

以上、本発明の実施形態、実施例について説明したが、本発明は上記実施形態、実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能なものである。

## 【 0 0 6 0 】

例えば、上記実施例では、実施例に係るスポンジロールをトナー供給ロールとして適用し評価を行ったが、クリーニングロールとしても適用することが可能である。

## 【 符号の説明 】

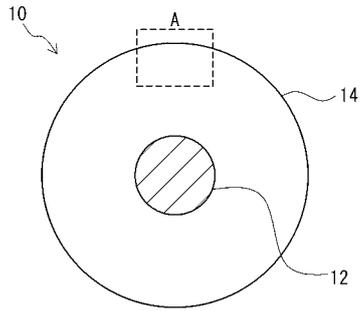
## 【 0 0 6 1 】

- 1 0     スポンジロール
- 1 2     軸体
- 1 4     スポンジ弾性層
- 1 4 a   セル
- 1 4 b   セル骨格部
- 1 4 c   最外表面

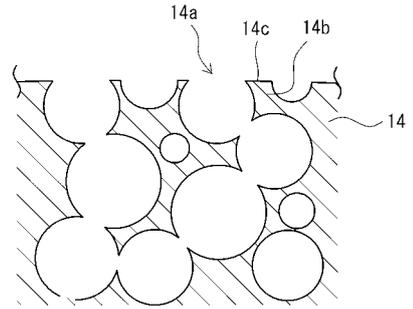
10

20

【 図 1 】

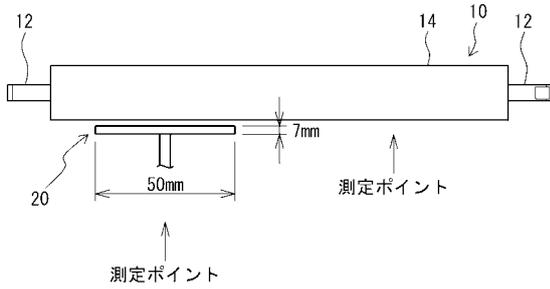


【 図 2 】

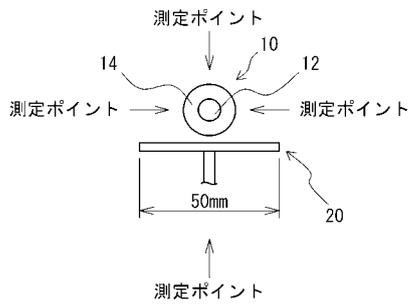


【 図 3 】

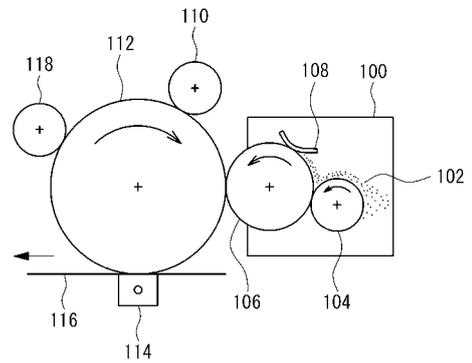
(a)



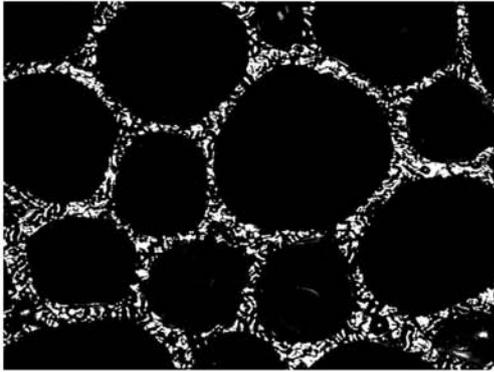
(b)



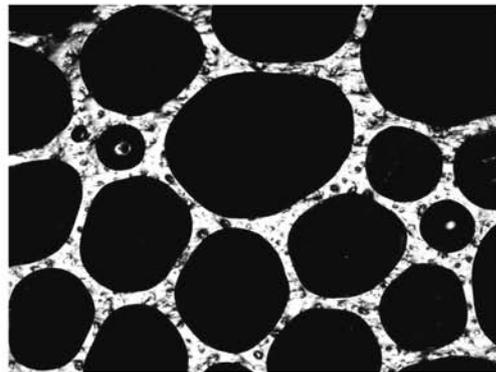
【 図 6 】



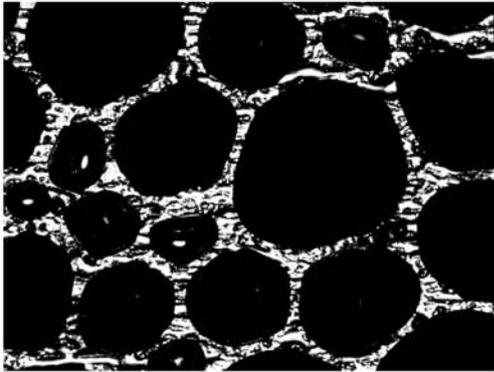
【 図 4 】



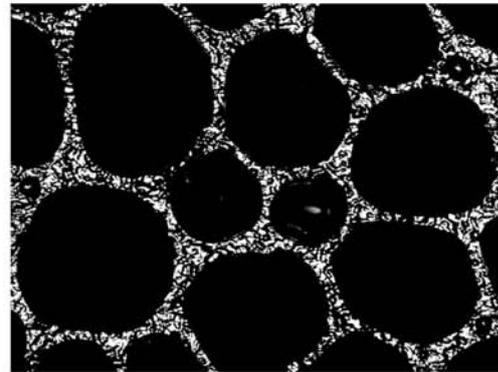
実施例1



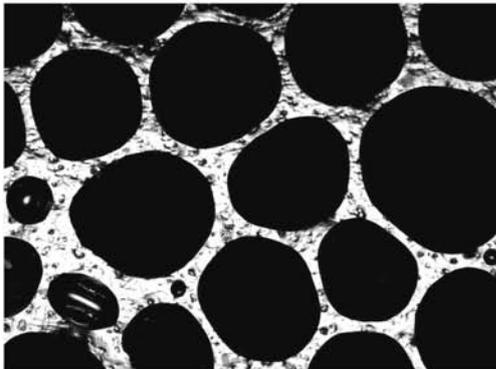
実施例2



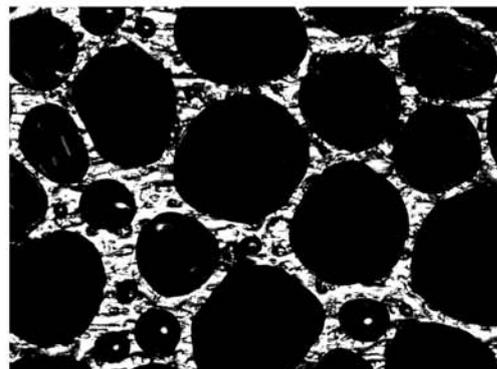
実施例3



実施例4

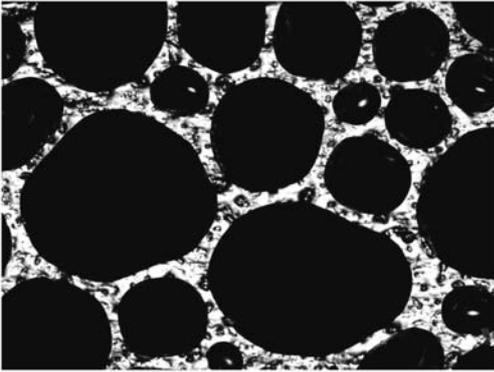


実施例5

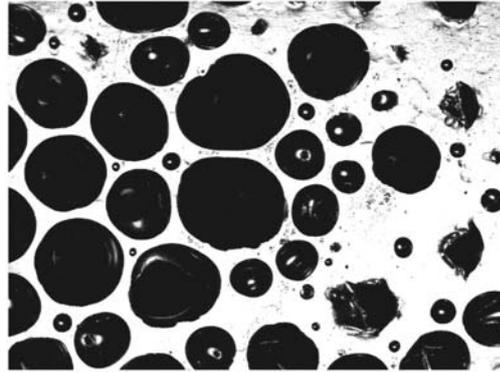


実施例6

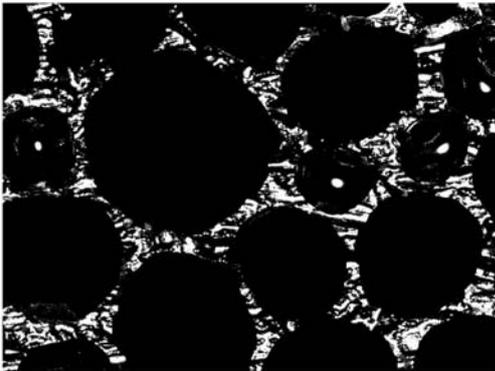
【 図 5 】



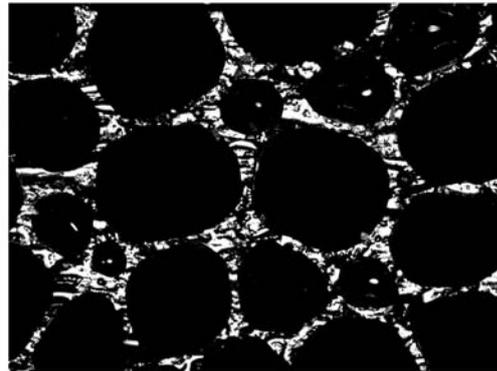
比較例1



比較例2



比較例3



比較例4