

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6288839号
(P6288839)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int. Cl.	F I				
G03G 15/08	(2006.01)	G03G	15/08	221	
G03G 15/00	(2006.01)	G03G	15/00	551	
F16C 13/00	(2006.01)	F16C	13/00		A
C08J 9/06	(2006.01)	F16C	13/00		B
		C08J	9/06		CEQ
請求項の数 4 (全 19 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2014-73643 (P2014-73643)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成26年3月31日(2014.3.31)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-197466 (P2015-197466A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成27年11月9日(2015.11.9)	(74) 代理人	100087701
審査請求日	平成28年12月26日(2016.12.26)		弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(74) 代理人	100149766
			弁理士 京村 順二
		(72) 発明者	谷尾 勇祐
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
			住友ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	里吉 直之
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
			住友ゴム工業株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー供給ローラおよび画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エピクロルヒドリンゴム、およびクロロプレンゴムを少なくとも含むゴム分、導電性カーボンブラック、前記ゴム分を架橋させるための架橋成分、ならびに前記ゴム分を発泡させるための発泡成分を少なくとも含み、前記エピクロルヒドリンゴムの配合割合は、ゴム分の総量100質量部中の30質量部以上、70質量部以下で、かつ前記導電性カーボンブラックの配合割合は、前記ゴム分の総量100質量部あたり5質量部以上、25質量部以下であるゴム組成物を筒状に押出成形しながら、マイクロ波架橋装置と熱風架橋装置とを含む連続架橋装置によって連続的に発泡および架橋させる工程を経て製造されるトナー供給ローラ。

【請求項2】

前記ゴム分は、さらにエチレンプロピレンジエンゴムを含んでいる請求項1に記載のトナー供給ローラ。

【請求項3】

前記ゴム分は、さらにスチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、およびアクリロニトリルブタジエンゴムからなる群より選ばれた少なくとも1種のゴムを含んでいる請求項1または2に記載のトナー供給ローラ。

【請求項4】

前記請求項1ないし3のいずれか1項に記載のトナー供給ローラを組み込んだ画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真法を利用した画像形成装置においてトナー担持体の表面にトナーを供給するためのトナー供給ローラと、それを用いた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えばレーザープリンタ、静電式複写機、普通紙ファクシミリ装置、あるいはこれらの複合機等の電子写真法を利用した画像形成装置においては、概略下記の工程を経て紙やプラスチックフィルムなどの用紙の表面に画像が形成される。

まず光導電性を有する感光体の表面を一様に帯電させた状態で露光して、当該表面に形成画像に対応する静電潜像を形成する（帯電工程 露光工程）。

【0003】

次いで、微小な着色粒子であるトナーをあらかじめ所定の電位に帯電させた状態で、感光体の表面に接触させる。そうするとトナーが静電潜像の電位パターンに応じて感光体の表面に選択的に付着されて当該静電潜像がトナー像に現像される（現像工程）。

次いでトナー像を用紙の表面に転写し（転写工程）、さらに定着させることにより（定着工程）、当該用紙の表面に画像が形成される。

【0004】

上記のうち現像工程においては、感光体の表面に形成した静電潜像をトナー像に現像する現像ローラなどのトナー担持体の表面にトナーを供給するために、所定のローラ抵抗値を有するゴムの発泡体からなるトナー供給ローラが用いられる。

かかるトナー供給ローラには、トナー担持体との間に挟まれたトナーを破壊しないようにできるだけ低硬度であること、一回の搬送で十分な量のトナーをトナー担持体に搬送できるように、発泡セルのセル径ができるだけ均一でかつ大きいこと等が求められる。

【0005】

これらの要求を満足するため特許文献1では、ゴム分に、当該ゴム分を架橋させるための架橋成分、およびゴム分を発泡させるための発泡成分を配合してゴム組成物を調製し、当該ゴム組成物を筒状に押出成形したのち加硫缶内で加圧、加熱することで発泡、架橋させて所定の発泡倍率とセル径分布とを有するトナー供給ローラを製造することが提案されている。

【0006】

またゴム分としては、イオン導電性を有するエピクロルヒドリンゴムと、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、クロロプレンゴム（CR）、およびエチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）からなる群より選ばれた少なくとも1種とが併用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第4067893号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが特許文献1に記載のトナー供給ローラは、発明者の検討によると上記発泡倍率の点、ならびに硬度の点で未だ十分でない。

すなわち発泡倍率が小さくセル径が小さいため一回の搬送で十分な量のトナーをトナー担持体に搬送できない。また特に温度10、相対湿度20%の低温低湿環境下では柔軟性が不足してトナー担持体の表面に良好に追従できなかつたり、硬くなってトナー担持体との間に挟まれたトナーを破壊してしまつたりしやすい。

【0009】

そのため特に上記低温低湿環境下で形成画像に濃度のムラや、用紙の搬送方向に沿って

10

20

30

40

50

筋状に画像が形成されないスジなどの画像不良が発生しやすいという問題がある。

本発明の目的は、従来に比べて発泡セルのセル径ができるだけ均一でしかも大きい上、特に低温低湿環境下でも低硬度であり、ムラやスジ等の画像不良を生じにくいトナー供給ローラと、それを用いた画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明はエピクロルヒドリンゴム、およびクロロブレンゴムを少なくとも含むゴム分、導電性カーボンブラック、前記ゴム分を架橋させるための架橋成分、ならびに前記ゴム分を発泡させるための発泡成分を少なくとも含み、前記エピクロルヒドリンゴムの配合割合は、ゴム分の総量100質量部中の30質量部以上、70質量部以下で、かつ前記導電性カーボンブラックの配合割合は、前記ゴム分の総量100質量部あたり5質量部以上、25質量部以下であるゴム組成物を筒状に押出成形しながら、マイクロ波架橋装置と熱風架橋装置とを含む連続架橋装置によって連続的に発泡および架橋させる工程を経て製造されるトナー供給ローラである。

10

【0011】

また本発明は、上記本発明のトナー供給ローラを組み込んだ画像形成装置である。

【発明の効果】

【0012】

特許文献1に記載の従来トナー供給ローラは、先に説明したようにゴム分としてエピクロルヒドリンゴムと、NBR、CR、およびEPDMからなる群より選ばれた少なくとも1種とを含むゴム組成物を筒状に押出成形したのち、バッチ式の加硫缶内で加圧、加熱しながらゴム分を発泡させるとともに架橋させて製造される。

20

ところがこれらのゴム分を含むゴム組成物を加硫缶内に収容して加圧下で発泡させた場合には発泡が抑制されてセル径を十分に大きくできない上、例えば発泡成分の量を多くするなどして発泡倍率を無理に大きくしようとすると発泡セルのセル径にばらつきを生じやすい。

【0013】

そのため特許文献1ではトナー供給ローラの発泡倍率が1.3倍以下に制限されており、セル径が小さいため一回の搬送で十分な量のトナーをトナー担持体に搬送することができない。

30

また発泡倍率が小さいことと上記ゴム分の組み合わせからなることが相まって、特許文献1に記載のトナー供給ローラは、先に説明したように特に低温低湿環境下で柔軟性が不足してトナー担持体の表面に良好に追従できなかつたり、硬くなってトナー担持体との間に挟まれたトナーを破壊してしまつたりしやすく、ムラやスジ等の画像不良を生じやすい。

【0014】

またバッチ式の加硫缶を用いて製造されるため特許文献1に記載のトナー供給ローラは生産性が低く、製造コストが高つくという問題もある。

これに対し本発明によれば、エピクロルヒドリンゴムとの併用系においてCRは、トナー供給ローラの柔軟性を向上するために機能するとともに、マイクロ波吸収によるゴム分の加熱効果を高める機能をするため、かかる併用系にさらにマイクロ波吸収によるゴム分の加熱効果を高める機能をする導電性カーボンブラックを配合することにより、連続架橋装置を用いて大気中で発泡、架橋させることと相まって、従来に比べて発泡セルのセル径ができるだけ均一でしかも大きい上、特に低温低湿環境下でも低硬度でムラやスジ等の画像不良を生じにくいトナー供給ローラと、それを用いた画像形成装置を提供できる。

40

【0015】

また本発明によれば、筒状に押出成形したゴム組成物を連続架橋装置を用いて連続的に架橋、発泡させることにより、バッチ式の加硫缶を用いる場合に比べてトナー供給ローラを効率よく、高い生産性でもってコスト安価に製造することもできる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】本発明のトナー供給ローラの、実施の形態の一例を示す斜視図である。

【 図 2 】本発明のトナー供給ローラの製造に用いる連続架橋装置の概略を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明はエピクロルヒドリンゴム、およびクロロブレンゴムを少なくとも含むゴム分、導電性カーボンブラック、前記ゴム分を架橋させるための架橋成分、ならびに前記ゴム分を発泡させるための発泡成分を少なくとも含み、前記エピクロルヒドリンゴムの配合割合は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部中の 3 0 質量部以上、7 0 質量部以下で、かつ前記導電性カーボンブラックの配合割合は、前記ゴム分の総量 1 0 0 質量部あたり 5 質量部以上、2 5 質量部以下であるゴム組成物を筒状に押出成形しながら、マイクロ波架橋装置と熱風架橋装置とを含む連続架橋装置によって連続的に発泡および架橋させる工程を経て製造されるトナー供給ローラである。

10

【 0 0 1 8 】

《 ゴム組成物 》

ゴム分

ゴム分としては、上記のように少なくともエピクロルヒドリンゴムと CR とを併用する

。この併用は、既に特許文献 1 にも記載されているが、かかる併用系において CR は、トナー供給ローラの柔軟性を向上するために機能するとともに、マイクロ波吸収によるゴム分の加熱効果を高める機能をするため、さらにマイクロ波吸収によるゴム分の加熱効果を高める機能をする導電性カーボンブラックを配合することにより、連続架橋装置を用いて大気中で発泡、架橋させることと相まって、従来に比べて発泡セルのセル径ができるだけ均一でしかも大きい上、特に低温低湿環境下でも低硬度でムラやスジ等の画像不良を生じにくいトナー供給ローラを形成できる。

20

【 0 0 1 9 】

また CR を配合することで、トナー供給ローラのローラ抵抗値を微調整することもできる。

なおゴム分としては、さらに EPDM を配合してもよい。EPDM を配合するとトナー供給ローラに良好なオゾン耐性を付与できる。

30

またゴム分としては、さらにスチレンブタジエンゴム (SBR)、ブタジエンゴム (BR)、および NBR からなる群より選ばれた少なくとも 1 種のゴムを配合してもよい。

【 0 0 2 0 】

SBR および / または BR を配合すると、これらのゴムはエピクロルヒドリンゴム、および EPDM よりも汎用性が高く安価であるため、トナー供給ローラの製造コストを低減できる。

また NBR を配合すると、当該 NBR はマイクロ波吸収によるゴム分の加熱効果を高める機能をするため、上記本発明の効果を補助することができる。

【 0 0 2 1 】

(エピクロルヒドリンゴム)

エピクロルヒドリンゴムとしては、エピクロルヒドリン単独重合体、エピクロルヒドリン - エチレンオキサイド二元共重合体 (ECO)、エピクロルヒドリン - プロピレンオキサイド二元共重合体、エピクロルヒドリン - アリルグリシジルエーテル二元共重合体、エピクロルヒドリン - エチレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル三元共重合体 (GECO)、エピクロルヒドリン - プロピレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル三元共重合体、およびエピクロルヒドリン - エチレンオキサイド - プロピレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル四元共重合体等の 1 種または 2 種以上が挙げられる。

40

【 0 0 2 2 】

エピクロルヒドリンゴムとしては、これらの中でもエチレンオキサイドを含む共重合体

50

、特にECO、および/またはGECOが好ましい。

かかる両共重合体においてエチレンオキサイド含量は、いずれも30モル%以上、特に50モル%以上であるのが好ましく、80モル%以下であるのが好ましい。

エチレンオキサイドはトナー供給ローラのローラ抵抗値を下げる働きをする。しかしエチレンオキサイド含量がこの範囲未満ではかかる働きが十分に得られないため、トナー供給ローラのローラ抵抗値を十分に低下できないおそれがある。

【0023】

一方、エチレンオキサイド含量が上記の範囲を超える場合には、エチレンオキサイドの結晶化が起こり分子鎖のセグメント運動が妨げられるため、逆にトナー供給ローラのローラ抵抗値が上昇する傾向がある。また、架橋後のトナー供給ローラの硬度が上昇したり、架橋前のゴム組成物の、加熱溶融時の粘度が上昇したりするおそれもある。

10

ECOにおいて、エピクロルヒドリン含量はエチレンオキサイド含量の残量である。すなわちエピクロルヒドリン含量は20モル%以上であるのが好ましく、70モル%以下、特に50モル%以下であるのが好ましい。

【0024】

またGECOにおいて、アリルグリシジルエーテル含量は0.5モル%以上、特に2モル%以上であるのが好ましく、10モル%以下、特に5モル%以下であるのが好ましい。

アリルグリシジルエーテルは、それ自体が側鎖として自由体積を確保するために機能することにより、エチレンオキサイドの結晶化を抑制して、トナー供給ローラのローラ抵抗値を低下させる働きをする。しかしアリルグリシジルエーテル含量が上記の範囲未満ではかかる働きが得られないため、トナー供給ローラのローラ抵抗値を十分に低下できないおそれがある。

20

【0025】

一方、アリルグリシジルエーテルはGECOの架橋時に架橋点として機能するため、アリルグリシジルエーテル含量が上記の範囲を超える場合には、GECOの架橋密度が高くなり、分子鎖のセグメント運動が妨げられるため、却ってトナー供給ローラのローラ抵抗値が上昇する傾向がある。またトナー供給ローラの引張強度や疲労特性、耐屈曲性等が低下するおそれもある。

【0026】

GECOにおいて、エピクロルヒドリン含量はエチレンオキサイド含量、およびアリルグリシジルエーテル含量の残量である。すなわちエピクロルヒドリン含量は10モル%以上、特に19.5モル%以上であるのが好ましく、69.5モル%以下、特に60モル%以下であるのが好ましい。

30

GECOとしては、上で説明した3種の単量体を共重合させた狭義の意味での共重合体のほかに、エピクロルヒドリン-エチレンオキサイド共重合体(ECO)をアリルグリシジルエーテルで変性した変性物も知られており、本発明ではかかる変性物もGECOとして使用可能である。

【0027】

エピクロルヒドリンゴムの配合割合は、ゴム分の総量100質量部中の30質量部以上、70質量部以下に限定される。

40

エピクロルヒドリンゴムの配合割合がこの範囲未満ではトナー供給ローラに良好なイオン導電性を付与できないおそれがある。

一方、エピクロルヒドリンゴムの配合割合が上記の範囲を超える場合には相対的にCRの割合が少なくなるため、特に低温低湿環境下でトナー供給ローラの柔軟性が低下してムラやスジ等の画像不良を生じやすくなるおそれがある。

【0028】

またEPDMを併用する場合は、相対的にEPDMの割合が少なくなるとトナー供給ローラに良好なオゾン耐性を付与できないおそれもある。

さらにSBR、BR、およびNBRからなる群より選ばれた少なくとも1種の他のゴムの併用する場合は、これら他のゴムの割合が少なくなると、それぞれ先に説明した効果が

50

十分に得られないおそれがある。

【 0 0 2 9 】

(C R)

C R は、例えばクロロプレンを乳化重合させて合成され、その際に用いる分子量調整剤の種類によって硫黄変性タイプと非硫黄変性タイプに分類されるが、本発明ではこのいずれの C R も使用可能である。

硫黄変性タイプの C R は、クロロプレんと、分子量調整剤としての硫黄とを共重合させたポリマをチウラムジスルフィド等で可塑化し、所定の粘度に調整して得られる。

【 0 0 3 0 】

また非硫黄変性タイプの C R は、メルカプタン変性タイプ、キサントゲン変性タイプ等に分類される。 10

このうちメルカプタン変性タイプの C R は、例えば n - ドデシルメルカプタン、tert - ドデシルメルカプタン、オクチルメルカプタン等のアルキルメルカプタン類を分子量調整剤として使用して、硫黄変性タイプの C R と同様にして合成される。またキサントゲン変性タイプの C R は、アルキルキサントゲン化合物を分子量調整剤として使用して、硫黄変性タイプの C R と同様にして合成される。

【 0 0 3 1 】

また C R は、その結晶化速度に基づいて当該結晶化速度が遅いタイプ、中程度であるタイプ、および速いタイプに分類される。

本発明ではいずれのタイプの C R を用いてもよいが、中でも非硫黄変性タイプでかつ結晶化速度が遅いタイプの C R の 1 種または 2 種以上が好ましい。 20

さらに C R としては、クロロプレんと他の共重合成分との共重合ゴムを用いてもよい。

【 0 0 3 2 】

かかる他の共重合成分としては、例えば 2 , 3 - ジクロロ - 1 , 3 - ブタジエン、1 - クロロ - 1 , 3 - ブタジエン、スチレン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、イソプレレン、ブタジエン、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、およびメタクリル酸エステル等の 1 種または 2 種以上が挙げられる。

ゴム分としてエピクロルヒドリンゴムと C R の 2 種のみを併用する場合、C R の配合割合は、先に説明したエピクロルヒドリンゴムの配合割合の残量である。すなわち C R の配合割合は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部中の 3 0 質量部以上であるのが好ましく、7 0 質量部以下であるのが好ましい。 30

【 0 0 3 3 】

C R の配合割合がこの範囲未満では、特に低温低湿環境下でトナー供給ローラの柔軟性が低下してムラやスジ等の画像不良を生じやすくなるおそれがある。

一方、C R の配合割合が上記の範囲を超える場合には、相対的にエピクロルヒドリンゴムの割合が少なくなって、トナー供給ローラに良好なイオン導電性を付与できないおそれがある。

【 0 0 3 4 】

なおゴム分としてさらに E P D M、S B R、B R、および N B R からなる群より選ばれた少なくとも 1 種を配合する場合、C R の配合割合は、上記の範囲から後述するこれらのゴムの配合割合を差し引いた範囲とすればよい。 40

ただし C R の配合割合が少なすぎる場合には、特に低温低湿環境下でトナー供給ローラの柔軟性が低下してムラやスジ等の画像不良を生じやすくなるおそれがある。

【 0 0 3 5 】

そのため C R の配合割合は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部中の 1 0 質量部以上であるのが好ましい。

(E P D M)

E P D M としては、エチレンとプロピレンに少量の第 3 成分 (ジエン分) を加えることで主鎖中に二重結合を導入した種々の E P D M が、いずれも使用可能である。E P D M と 50

しては、第3成分の種類や量の違いによる様々な製品が提供されている。代表的な第3成分としては、例えばエチリデンノルボルネン(ENB)、1,4-ヘキサジエン(1,4-HD)、ジシクロペンタジエン(DCP)等が挙げられる。重合触媒としてはチーグラ-触媒を使用するのが一般的である。

【0036】

またEPDMとしては、伸展油を加えて柔軟性を調整した油展タイプのものと加えない非油展タイプのもとのがあるが、このいずれも使用可能である。

これらEPDMの1種または2種以上を使用できる。

EPDMの配合割合は、ゴム分の総量100質量部中の5質量部以上であるのが好ましく、15質量部以下であるのが好ましい。

10

【0037】

EPDMの配合割合がこの範囲未満では、トナー供給ローラに良好なオゾン耐性を付与できないおそれがある。

一方、EPDMの配合割合が上記の範囲を超える場合には、相対的にエピクロルヒドリンゴムの割合が少なくなつて、トナー供給ローラに良好なイオン導電性を付与できないおそれがある。

【0038】

また相対的にCRの割合が少なくなつて、特に低温低湿環境下でトナー供給ローラの柔軟性が低下してムラやスジ等の画像不良を生じやすくなるおそれもある。

EPDMの配合割合は、当該EPDMとして油展タイプのもつを用いる場合は、かかる油展タイプのEPDM中に含まれる固形分としてのEPDM自体の配合割合である。

20

(SBR)

SBRとしては、スチレンと1,3-ブタジエンとを乳化重合法、溶液重合法等の種々の重合法によって共重合させて合成される種々のSBRがいずれも使用可能である。またSBRとしては、伸展油を加えて柔軟性を調整した油展タイプのもつと加えない非油展タイプのもつとがあるが、このいずれも使用可能である。

【0039】

さらにSBRとしては、スチレン含量によって分類される高スチレンタイプ、中スチレンタイプ、および低スチレンタイプのSBRがいずれも使用可能である。スチレン含量や架橋度を変更することで、トナー供給ローラの各種物性を調整できる。

30

これらSBRの1種または2種以上を使用できる。

SBRの配合割合は、ゴム分の総量100質量部中の10質量部以上であるのが好ましく、20質量部以下であるのが好ましい。

【0040】

SBRの配合割合がこの範囲未満では、先述した製造コスト低減の効果が十分に得られないおそれがある。

一方、SBRの配合割合が上記の範囲を超える場合には、相対的にエピクロルヒドリンゴムの割合が少なくなつて、トナー供給ローラに良好なイオン導電性を付与できないおそれがある。

【0041】

40

また相対的にCRの割合が少なくなつて、特に低温低湿環境下でトナー供給ローラの柔軟性が低下してムラやスジ等の画像不良を生じやすくなるおそれもある。

SBRの配合割合は、当該SBRとして油展タイプのもつを用いる場合は、かかる油展タイプのSBR中に含まれる固形分としてのSBR自体の配合割合である。

(BR)

BRとしては、架橋性を有する種々のBRがいずれも使用可能である。

【0042】

特に低温特性に優れ、低温低湿環境下で低硬度で良好な柔軟性を発現しうる、シス-1,4結合の含量が95%以上の高シスBRが好ましい。

またBRとしては、伸展油を加えて柔軟性を調整した油展タイプのもつと加えない非油

50

展タイプのものがあるが、このいずれも使用可能である。

これらBRの1種または2種以上を使用できる。

【0043】

BRの配合割合は、ゴム分の総量100質量部中の10質量部以上であるのが好ましく、20質量部以下であるのが好ましい。

BRの配合割合がこの範囲未満では、先述した製造コスト低減の効果が十分に得られないおそれがある。

一方、BRの配合割合が上記の範囲を超える場合には、相対的にエピクロルヒドリンゴムの割合が少なくなって、トナー供給ローラに良好なイオン導電性を付与できないおそれがある。

10

【0044】

また相対的にCRの割合が少なくなって、特に低温低湿環境下でトナー供給ローラの柔軟性が低下してムラやスジ等の画像不良を生じやすくなるおそれもある。

BRの配合割合は、当該BRとして油展タイプのものを用いる場合は、かかる油展タイプのBR中に含まれる固形分としてのBR自体の配合割合である。

(NBR)

NBRとしては、アクリロニトリル含量によって分類される低ニトリルNBR、中ニトリルNBR、中高ニトリルNBR、高ニトリルNBR、および極高ニトリルNBRがいずれも使用可能である。

【0045】

またNBRとしては、伸展油を加えて柔軟性を調整した油展タイプのものと加えない非油展タイプのものがあるが、このいずれも使用可能である。

これらNBRの1種または2種以上を使用できる。

NBRの配合割合は、ゴム分の総量100質量部中の10質量部以上であるのが好ましく、30質量部以下であるのが好ましい。

20

【0046】

NBRの配合割合がこの範囲未満では、当該NBRによる、マイクロ波吸収によるゴム分の加熱効果を高めて本発明の効果を補助する効果が十分に得られないおそれがある。

一方、NBRの配合割合が上記の範囲を超える場合には、相対的にエピクロルヒドリンゴムの割合が少なくなって、トナー供給ローラに良好なイオン導電性を付与できないおそれがある。

30

【0047】

また相対的にCRの割合が少なくなって、特に低温低湿環境下でトナー供給ローラの柔軟性が低下してムラやスジ等の画像不良を生じやすくなるおそれもある。

NBRの配合割合は、当該NBRとして油展タイプのものを用いる場合は、かかる油展タイプのNBR中に含まれる固形分としてのNBR自体の配合割合である。

導電性カーボンブラック

導電性カーボンブラックとしては、マイクロ波吸収によるゴム分の加熱効果を高める機能を有する種々の導電性カーボンブラックが使用可能である。

【0048】

かかる導電性カーボンブラックを配合すると、上記の機能に加えてトナー供給ローラに電子導電性を付与することもできる。

導電性カーボンブラックとしては、マイクロ波の吸収効率に特に優れる上、ゴム組成物中に均一に分散できるHAFが好ましい。

導電性カーボンブラックの配合割合は、ゴム分の総量100質量部あたり5質量部以上、25質量部以下に限定され、特に20質量部以下であるのが好ましい。

40

【0049】

導電性カーボンブラックの配合割合がこの範囲未満では、ゴム分としてNBRを併用すること、および連続架橋装置を用いて大気中で発泡、架橋させることとの相乗効果によ

50

て発泡セルのセル径ができるだけ均一でしかも大きい上、低温低湿環境下でも低硬度なトナー供給ローラを形成できないおそれがある。またトナー供給ローラに十分な電子導電性を付与できないおそれもある。

【0050】

一方、導電性カーボンブラックの配合割合が上記の範囲を超える場合にはゴム組成物の加熱溶解時の流動性や発泡性が低下するため、却って発泡セルのセル径ができるだけ均一でしかも大きい上、低温低湿環境下でも低硬度なトナー供給ローラを形成できないおそれがある。

発泡成分

発泡成分としては、加熱により分解してガスを発生する発泡剤と、当該発泡剤の分解温度を引き下げて分解を促進する働きをする発泡助剤とを組み合わせるのが一般的である。特にアゾジカルボンアミド（発泡剤、 $H_2NOCN=NCNH_2$ 、以下「ADCA」と略記する場合がある。）と、尿素等の発泡助剤との組み合わせが広く採用される。

【0051】

しかし発泡成分としては、上記のように分解温度を低くすることで発泡セルのセル径を細かくしてしまう働きをする発泡助剤を除く、すなわち発泡助剤を全く配合せずに、ADCA等の発泡剤のみを配合するのが好ましい。

これにより、トナー供給ローラの発泡セルのセル径をできるだけ均一でしかも大きくできる。

【0052】

発泡剤の配合割合は、ゴム分の総量100質量部あたり1質量部以上、5質量部以下であるのが好ましい。

発泡剤の配合割合をこの範囲とすることで局部的な異常発泡が発生するのを抑制して、発泡セルのセル径をより一層均一化できる。

発泡剤としては、例えばアゾジカルボンアミド（ $H_2NOCN=NCNH_2$ 、ADCA）、4,4-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドrazilド）（OBSh）、N,N-ジニトロソペンタメチレンテトラミン（DPT）等の1種または2種以上が挙げられる。

【0053】

架橋成分

ゴム分を架橋させるための架橋成分としては、架橋剤、促進剤等が挙げられる。

このうち架橋剤としては、例えば硫黄系架橋剤、チオウレア系架橋剤、トリアジン誘導体系架橋剤、過氧化物系架橋剤、各種モノマー等の1種または2種以上が挙げられる。中でも硫黄系架橋剤が好ましい。

【0054】

また硫黄系架橋剤としては、粉末硫黄や有機含硫黄化合物等が挙げられる。このうち有機含硫黄化合物等としては、テトラメチルチウラムジスルフィド、N,N-ジチオビスモルホリン等が挙げられる。特に粉末硫黄等の硫黄が好ましい。

硫黄の配合割合は、ゴム分の総量100質量部あたり0.2質量部以上、特に1質量部以上であるのが好ましく、5質量部以下、特に3質量部以下であるのが好ましい。

【0055】

配合割合がこの範囲未満では、ゴム組成物の全体での架橋速度が遅くなり、架橋に要する時間が長くなってトナー供給ローラの生産性が低下するおそれがある。また範囲を超える場合には、架橋後のトナー供給ローラの圧縮永久ひずみが大きくなったり、過剰の硫黄がトナー供給ローラの外周面にブルームしたりするおそれがある。

促進剤としては、例えば消石灰、マグネシア（ MgO ）、リサージ（ PbO ）等の無機促進剤や、あるいは有機促進剤等の1種または2種以上が挙げられる。

【0056】

また有機促進剤としては、例えばジ-*o*-トリルグアニジン、1,3-ジフェニルグアニジン、1-*o*-トリルピグアニド、ジカテコールボレートジ-*o*-トリルグアニジン塩等のグアニジン系促進剤；2-メルカプトベンゾチアゾール、ジ-2-ベンゾチアジル

10

20

30

40

50

ジスルフィド等のチアゾール系促進剤；N - シクロヘキシル - 2 - ベンゾチアジルスルフェンアミド等のスルフェンアミド系促進剤；テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド等のチウラム系促進剤；チオウレア系促進剤等の1種または2種以上が挙げられる。

【0057】

促進剤としては、これら種々の促進剤の中から、組み合わせる架橋剤の種類に応じて、最適な促進剤の1種または2種以上を選択して使用すればよい。例えば架橋剤として硫黄を使用する場合は、促進剤としてチウラム系促進剤、および/またはチアゾール系促進剤を選択して使用するのが好ましい。

10

また促進剤は、種類によって架橋促進のメカニズムが異なるため、2種以上を併用するのが好ましい。併用する個々の促進剤の配合割合は任意に設定できるが、ゴム分の総量100質量部あたり0.1質量部以上、特に0.5質量部以上であるのが好ましく、5質量部以下、特に2.5質量部以下であるのが好ましい。

【0058】

架橋成分としては、さらに促進助剤を配合してもよい。

促進助剤としては、例えば酸化亜鉛等の金属化合物；ステアリン酸、オレイン酸、綿実脂肪酸等の脂肪酸、その他従来公知の促進助剤の1種または2種以上が挙げられる。

促進助剤の配合割合は、ゴム分の種類および組み合わせや、架橋剤、促進剤の種類および組み合わせ等に応じて適宜設定できる。

20

【0059】

その他

ゴム組成物には、さらに必要に応じて各種の添加剤を配合してもよい。添加剤としては、例えば受酸剤、可塑剤、加工助剤、劣化防止剤、充填剤、スコーチ防止剤、紫外線吸収剤、滑剤、顔料、帯電防止剤、難燃剤、中和剤、造核剤、共架橋剤等が挙げられる。

このうち受酸剤は、ゴム分の架橋時にエピクロルヒドリンゴムから発生する塩素系ガスの、トナー供給ローラ内への残留と、それによる架橋阻害や感光体の汚染等を防止するために機能する。

【0060】

受酸剤としては、酸受容体として作用する種々の物質を用いることができるが、中でも分散性に優れたハイドロタルサイト類またはマグサラットが好ましく、特にハイドロタルサイト類が好ましい。

30

また、ハイドロタルサイト類等を酸化マグネシウムや酸化カリウムと併用すると、より高い受酸効果を得ることができ、感光体の汚染をより一層確実に防止できる。

【0061】

受酸剤の配合割合は、ゴム分の総量100質量部あたり0.2質量部以上、特に0.5質量部以上であるのが好ましく、5質量部以下、特に2質量部以下であるのが好ましい。

配合割合がこの範囲未満では、受酸剤を配合することによる効果が十分に得られないおそれがある。また範囲を超える場合には、架橋後のトナー供給ローラの硬さが上昇するおそれがある。

40

【0062】

可塑剤としては、例えばジブチルフタレート(DBP)、ジオクチルフタレート(DOP)、トリクレジルホスフェート等の各種可塑剤や、極性ワックス等の各種ワックス等が挙げられる。また加工助剤としてはステアリン酸等の脂肪酸などが挙げられる。

可塑剤、および/または加工助剤の配合割合は、ゴム分の総量100質量部あたり5質量部以下であるのが好ましい。例えば画像形成装置への装着時や運転時に感光体の汚染を生じたりするのを防止するためである。かかる目的に鑑みると、可塑のうち極性ワックスを使用するのが特に好ましい。

【0063】

劣化防止剤としては、各種の老化防止剤や酸化防止剤等が挙げられる。

50

このうち酸化防止剤は、トナー供給ローラのローラ抵抗値の環境依存性を低減するとともに、連続通電時のローラ抵抗値の上昇を抑制する働きをする。酸化防止剤としては、例えばジエチルジチオカルバミン酸ニッケル〔大内新興化学工業(株)製のノクラック(登録商標)NEC-P〕、ジブチルジチオカルバミン酸ニッケル〔大内新興化学工業(株)製のノクラックNBC〕等が挙げられる。

【0064】

充填剤としては、例えば酸化亜鉛、シリカ、カーボン、先に説明した導電性カーボンブラック以外の他のカーボンブラック、クレー、タルク、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化アルミニウム等の1種または2種以上が挙げられる。

充填剤を配合することにより、トナー供給ローラの機械的強度等を向上できる。

スコーチ防止剤としては、例えばN-シクロヘキシルチオフタルイミド、無水フタル酸、N-ニトロソジフェニルアミン、2,4-ジフェニル-4-メチル-1-ペンテン等の1種または2種以上が挙げられる。特にN-シクロヘキシルチオフタルイミドが好ましい。

【0065】

スコーチ防止剤の配合割合は、ゴム分の総量100質量部あたり0.1質量部以上であるのが好ましく、5質量部以下、特に1質量部以下であるのが好ましい。

共架橋剤とは、それ自体が架橋するとともにゴム分とも架橋反応して全体を高分子化する働きを有する成分を指す。

共架橋剤としては、例えばメタクリル酸エステルや、あるいはメタクリル酸またはアクリル酸の金属塩等に代表されるエチレン性不飽和単量体、1,2-ポリブタジエンの官能基を利用した多官能ポリマ類、あるいはジオキシム等の1種または2種以上が挙げられる。

【0066】

このうちエチレン性不飽和単量体としては、例えば

- (a) アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸などのモノカルボン酸類、
- (b) マレイン酸、フマル酸、イタコン酸などのジカルボン酸類、
- (c) (a)(b)の不飽和カルボン酸類のエステルまたは無水物、
- (d) (a)~(c)の金属塩、
- (e) 1,3-ブタジエン、イソプレン、2-クロル-1,3-ブタジエンなどの脂肪族共役ジエン、
- (f) スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、エチルビニルベンゼン、ジビニルベンゼンなどの芳香族ビニル化合物、
- (g) トリアリルイソシアヌレート、トリアリルシアヌレート、ビニルピリジンなどの、複素環を有するビニル化合物、
- (h) その他、(メタ)アクリロニトリルもしくは α -クロルアクリロニトリルなどのシアン化ビニル化合物、アクロレイン、ホルミルステロール、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルブチルケトン等の1種または2種以上が挙げられる。

【0067】

また(c)の不飽和カルボン酸類のエステルとしては、モノカルボン酸類のエステルが好ましい。

モノカルボン酸類のエステルとしては、例えば

メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、n-プロピル(メタ)アクリレート、i-プロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、i-ブチル(メタ)アクリレート、n-ペンチル(メタ)アクリレート、i-ペンチル(メタ)アクリレート、n-ヘキシル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、i-ノニル(メタ)アクリレート、tert-ブチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、ヒドロキシメチル(メ

10

20

30

40

50

タ) アクリレート、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートなどの、(メタ)アクリル酸のアルキルエステル;

アミノエチル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ブチルアミノエチル(メタ)アクリレートなどの、(メタ)アクリル酸のアミノアルキルエステル;

ベンジル(メタ)アクリレート、ベンゾイル(メタ)アクリレート、アリル(メタ)アクリレートなどの、芳香族環を有する(メタ)アクリレート;

グリシジル(メタ)アクリレート、メタグリシジル(メタ)アクリレート、エポキシシクロヘキシル(メタ)アクリレートなどの、エポキシ基を有する(メタ)アクリレート;

N-メチロール(メタ)アクリルアミド、- (メタ)アクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、テトラヒドロフルフリルメタクリレートなどの、各種官能基を有する(メタ)アクリレート;

エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、エチレンジメタクリレート(EDMA)、ポリエチレングリコールジメタクリレート、イソブチレンエチレンジメタクリレートなどの多官能(メタ)アクリレート; 等の1種または2種以上が挙げられる。

【0068】

以上で説明した各成分を含むゴム組成物は、従来同様に調製できる。まずゴム分を所定の割合で配合して素練りし、次いで発泡成分、架橋成分以外の各種添加剤を加えて混練した後、最後に発泡成分、架橋成分を加えて混練することでゴム組成物が得られる。混練には、例えばニーダ、パンバリミキサ、押出機等を用いることができる。

《トナー供給ローラ》

図1は、本発明のトナー供給ローラの、実施の形態の一例を示す斜視図である。

【0069】

図1を参照して、この例のトナー供給ローラ1は、以上で説明したゴム組成物により、単層構造の筒状に形成されるとともに、中心の通孔2にシャフト3が挿通されて固定されたものである。

シャフト3は、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼等の金属によって一体に形成されている。

【0070】

シャフト3は、例えば導電性を有する接着剤を介してトナー供給ローラ1と電氣的に接合されるとともに機械的に固定されるか、あるいは通孔2の内径よりも外径の大きいものを通孔2に圧入することで、トナー供給ローラ1と電氣的に接合されるとともに機械的に固定されて、一体に回転される。

トナー供給ローラ1は、ゴム組成物を、先に説明したように押出成形機を用いて長尺の筒状に押出成形するとともに、押出成形した筒状体をカットせずに長尺のままで連続的に送り出しながら、マイクロ波架橋装置と熱風架橋装置とを含む連続架橋装置内を連続的に通過させることで連続的に発泡および架橋させる工程を経て製造するのが好ましい。

【0071】

図2は、連続架橋装置の一例の概略を説明するブロック図である。

図1および図2を参照して、この例の連続架橋装置5は、押出成形機6を用いてゴム組成物を連続的に押出成形して得られた、トナー供給ローラ1のもとになる長尺の筒状体7をカットせずに長尺のままで、図示しないコンベア等によって連続的に搬送する搬送途上に順に、マイクロ波架橋装置8、熱風架橋装置9、および筒状体7を一定の速度で引き取るための引取機10を配設したものである。

【0072】

まず押出成形機6に、例えば先に説明した各成分を混練し、リボン状等に形成したゴム組成物を連続的に供給しながら、当該押出成形機6を動作させることで、長尺の筒状体7を連続的に押出成形する。

次いで、押出成形された筒状体7をコンベア、および引取機10によって一定の速度で

連続的に搬送しながら、連続架橋装置 5 のうち、まずマイクロ波架橋装置 8 を通過させることでマイクロ波を照射して、筒状体 7 を形成するゴム組成物がある程度の架橋度まで架橋させる。またマイクロ波架橋装置 8 内を一定温度に加熱して、架橋とともに、発泡剤を分解させてゴム組成物を発泡させることもできる。

【 0 0 7 3 】

次いで、さらに搬送を続けながら熱風架橋装置 9 を通過させて熱風を吹き付けることで、発泡剤を分解させてゴム組成物をさらに発泡させるとともに、ゴム組成物を所定の架橋度まで架橋させる。

次いで筒状体 7 を冷却することにより、当該筒状体 7 の発泡および架橋工程が完了する。

10

【 0 0 7 4 】

連続架橋装置 5 の詳細は、例えば先に説明した特許文献 1、2 等に記載されているとおりである。

筒状体 7 の搬送速度、マイクロ波架橋装置 8 で照射するマイクロ波の線量、熱風架橋装置 9 の設定温度や長さ（それぞれ複数の部分にわけて段階的に変化させることもできる）等を設定することで、ゴム組成物の架橋度、発泡度等が任意の一定値とされた筒状体 7 を連続的に得ることができる。

【 0 0 7 5 】

また、筒状体 7 の全体でマイクロ波の照射線量や加熱の度合いをできるだけ均一化して、その架橋度や発泡度を極力一定にするため、搬送途中の筒状体 7 に捻りを加えるようにしてもよい。

20

連続架橋装置 5 を用いたかかる連続架橋を実施することにより、筒状体 7 の生産性を向上してトナー供給ローラ 1 の生産コストをさらに圧縮できる。

【 0 0 7 6 】

このあと、発泡、および架橋させた筒状体 7 を所定の長さにカットし、オープン等を用いて加熱して二次架橋させ、さらに冷却したのち所定の外径となるように研磨することにより、本発明のトナー供給ローラ 1 が製造される。

シャフト 3 は、筒状体 7 のカット後から研磨後までの任意の時点で、通孔 2 に挿通して固定できる。

【 0 0 7 7 】

30

ただしカット後、まず通孔 2 にシャフト 3 を挿通した状態で二次架橋、および研磨をするのが好ましい。これにより、二次架橋時の膨張収縮による筒状体 7 トナー供給ローラ 1 の反りや変形を防止できる。また、シャフト 3 を中心として回転させながら研磨することで当該研磨の作業性を向上し、なおかつ外周面 4 のフレを抑制できる。

シャフト 3 は、先に説明したように通孔 2 の内径よりも外径の大きいものを通孔 2 に圧入するか、あるいは導電性を有する熱硬化性接着剤を介して、二次架橋前の筒状体 7 の通孔 2 に挿通すればよい。

【 0 0 7 8 】

後者の場合は、オープン中での加熱によって筒状体 7 が二次架橋されるのと同時に熱硬化性接着剤が硬化して、当該シャフト 3 が、筒状体 7 トナー供給ローラ 1 に電氣的に接

40

合されるとともに機械的に固定される。

《 画像形成装置 》

本発明の画像形成装置は、本発明のトナー供給ローラを組み込んだことを特徴とするものである。かかる本発明の画像形成装置としては、例えばレーザープリンタや静電式複写機、普通紙ファクシミリ装置、あるいはこれらの複合機等の、電子写真法を利用した種々の画像形成装置が挙げられる。

【 実施例 】

【 0 0 7 9 】

実施例 1

50

(ゴム組成物の調製)

ゴム分としては G E C O [日本ゼオン(株)製の H Y D R I N (登録商標) T 3 1 0 8] 5 0 質量部、および C R [昭和電工(株)製の ショウブレン (登録商標) W R T] 5 0 質量部を配合した。

【 0 0 8 0 】

そして両ゴム分の総量 1 0 0 質量部に、導電性カーボンブラック [H A F、東海カーボン(株)製の商品名 シースト 3] 1 0 質量部と、下記表 1 に示す各成分とを配合し、バンバリミキサを用いて混練してゴム組成物を調製した。

【 0 0 8 1 】

【表 1】

10

表1

成 分	質量部
発泡剤	4.0
受酸剤	1.0
架橋剤	1.6
促進剤 DM	1.6
促進剤 TS	2.0

【 0 0 8 2 】

20

表 1 中の各成分は下記の通り。なお表 1 中の質量部は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部あたりの質量部である。

発泡剤： A D C A [永和化成工業(株)製の商品名 ビニホール A C # 3]

受酸剤：ハイドロタルサイト類 [協和化学工業(株)製の D H T - 4 A - 2]

架橋剤：粉末硫黄 [鶴見化学工業(株)製]

促進剤 DM：ジ - 2 - ベンゾチアジルジスルフィド [S h a n d o n g S h a n x i a n C h e m i c a l C o . L t d . 製の商品名 S U N S I N E M B T S]

促進剤 TS：テトラメチルチウラムジスルフィド [三新化学工業(株)製のサンセラー (登録商標) T S]

(トナー供給ローラの製造：連続式)

30

調製したゴム組成物を押出成形機 6 に供給して外径 1 0 m m、内径 3 . 0 m m の長尺の円筒状に押出成形し、押出成形した筒状体 7 をカットせずに長尺のままで連続的に送り出しながら、マイクロ波架橋装置 8 と熱風架橋装置 9 とを含む連続架橋装置 5 内を連続的に通過させることで連続的に発泡および架橋させた。

【 0 0 8 3 】

マイクロ波架橋装置 8 の出力は 6 ~ 1 2 k W、槽内制御温度は 1 5 0 ~ 2 5 0 、熱風架橋装置 9 の槽内制御温度は 1 5 0 ~ 2 5 0 、加熱槽の有効長は 8 m とした。

発泡後の筒状体 7 の外径はおよそ 1 6 m m であった。

次いで筒状体 7 を所定の長さにカットし、外周面に導電性の熱硬化性接着剤を塗布した外径 5 m m のシャフト 3 に装着して、オープン中で 1 6 0 × 6 0 分間加熱して筒状体 7 を二次架橋させるとともに熱硬化性接着剤を硬化させて、シャフト 3 と電氣的に接合し、機械的に固定した。

40

【 0 0 8 4 】

そして筒状体 7 の両端をカットしたのち、その外周面 4 を、円筒研削盤を用いてトラバース研削することで外径を 1 3 . 0 m m (公差 ± 0 . 1 m m) に仕上げてトナー供給ローラ 1 を製造した。

実施例 2

ゴム分として、さらに E P D M [住友化学(株)製のエスブレン (登録商標) 5 0 5 A] 1 0 質量部を配合するとともに C R の配合割合を 4 0 質量部としたこと以外は実施例 1 と同様にしてゴム組成物を調製し、トナー供給ローラを製造した。

50

【 0 0 8 5 】

実施例 3

ゴム分として、さらにSBR〔JSR(株)製のJSR 1502、非油展〕15質量部を配合するとともにCRの配合割合を25質量部としたこと以外は実施例2と同様にしてゴム組成物を調製し、トナー供給ローラを製造した。

実施例 4

ゴム分として、さらにBR〔JSR(株)製のJSR BR01、シス-1,4結合含量：95%、非油展〕15質量部を配合するとともにCRの配合割合を25質量部としたこと以外は実施例2と同様にしてゴム組成物を調製し、トナー供給ローラを製造した。

【 0 0 8 6 】

実施例 5

ゴム分として、さらにNBR〔JSR(株)製のJSR N250 SL、非油展、低ニトリルNBR、アクリロニトリル含量：20%〕15質量部を配合するとともにCRの配合割合を25質量部としたこと以外は実施例2と同様にしてゴム組成物を調製し、トナー供給ローラを製造した。

【 0 0 8 7 】

従来例 1

(ゴム組成物の調製)

ゴム分としてはGECO50質量部とCR50質量部とを配合した。

そして両ゴム分の総量100質量部に、下記表2に示す各成分を配合し、バンバリミキサを用いて混練してゴム組成物を調製した。

【 0 0 8 8 】

【表2】

表2

成 分	質量部
発泡剤	10.0
発泡助剤	1.0
受酸剤	1.0
架橋剤	1.6
促進剤DM	1.6
促進剤TS	2.0

【 0 0 8 9 】

表2中の各成分のうち発泡助剤としては尿素系発泡助剤〔永和化成工業(株)製の商品名セルペースト101〕を用い、他は表1と同じとした。表2中の質量部は、ゴム分の総量100質量部あたりの質量部である。

(トナー供給ローラの製造：バッチ式)

調製したゴム組成物を押出成形機に供給して外径 10 mm、内径 3.0 mmの円筒状に押出成形した後、所定の長さにカットして外径 2.2 mmの架橋用の仮のシャフトに装着した。

【 0 0 9 0 】

そして加硫缶内で、加圧水蒸気によって120 × 10分間、次いで160 × 20分間の加圧、加熱をして、筒状体を発泡剤の分解によって発生したガスによって発泡させるとともにゴム分を架橋させた。発泡後の筒状体の外径は 35 mmであった。

次いでこの筒状体を、外周面に導電性の熱硬化性接着剤を塗布した外径 5 mmのシャフトに装着しなおして、オープン中で160 × 60分間加熱して二次架橋させるとともに熱硬化性接着剤を硬化させてシャフトと電氣的に接合し、機械的に固定した。

【 0 0 9 1 】

そして筒状体の両端をカットしたのち、その外周面を、円筒研削盤を用いてトラバース

10

20

30

40

50

研削することで外径を 13.0 mm (公差 ± 0.1 mm) に仕上げトナー供給ローラを製造した。

このものは、特許文献 1 に記載のトナー供給ローラを再現したものに相当する。

比較例 1

従来例 1 で調製したゴム組成物を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして、すなわち連続架橋装置を用いた連続式によりトナー供給ローラを製造した。

【0092】

比較例 2

実施例 1 で調製したゴム組成物を用いたこと以外は従来例 1 と同様にして、すなわち加硫缶を用いたバッチ式によりトナー供給ローラを製造した。

10

低温低湿環境での画像評価

実施例、比較例、従来例で製造したトナー供給ローラを、レーザープリンタ〔ブラザー工業(株)製のHL-2240D〕のトナーカートリッジの、オリジナルのトナー供給ローラと交換し、かかるトナーカートリッジを上記レーザープリンタに装着して温度10、相対湿度20%の低温低湿条件下でA4サイズの紙〔富士ゼロックス(株)製の4200MP用紙〕に1%濃度の画像を1000枚連続して形成した。

【0093】

次いでモノクロおよびハーフトーンの画像を10枚形成し、下記の基準で画像不良の有無を評価した。

：ムラ、スジなどの画像不良は全く見られなかった。

20

×：10枚中の少なくとも1枚でムラ、スジなどの明らかな画像不良が見られた。

以上の結果を表3、表4に示す。

【0094】

【表3】

表3

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
質量部	GECO	50	50	50	50	50
	CR	50	40	25	25	25
	EPDM	—	10	10	10	10
	SBR	—	—	15	—	—
	BR	—	—	—	15	—
	NBR	—	—	—	—	15
	HAF	10	10	10	10	10
	発泡剤	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	発泡助剤	—	—	—	—	—
	受酸剤	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	架橋剤	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
	促進剤 DM	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
	促進剤 TS	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
製造方法	連続式	連続式	連続式	連続式	連続式	
画像評価	○	○	○	○	○	

30

40

【0095】

【表 4】

表4

		従来例 1	比較例 1	比較例 2
質量部	GECO	50	50	50
	CR	50	50	50
	EPDM	—	—	—
	SBR	—	—	—
	BR	—	—	—
	NBR	—	—	—
	HAF	—	—	10
	発泡剤	10.0	10.0	4.0
	発泡助剤	1.0	1.0	—
	受酸剤	1.0	1.0	1.0
	架橋剤	1.6	1.6	1.6
	促進剤 DM	1.6	1.6	1.6
	促進剤 TS	2.0	2.0	2.0
	製造方法	バッチ式	連続式	バッチ式
画像評価	×	×	×	

10

20

【 0 0 9 6 】

表 3 の従来例 1 の結果より、特許文献 1 に記載のエピクロルヒドリンゴムと CR とをゴム分として含むものの、導電性カーボンブラックを配合しないゴム組成物を用いて、バッチ式で製造したトナー供給ローラは、特に低温低湿環境下で画像不良を生じることが判った。また比較例 1 の結果より、上記と同じゴム組成物を用いて、連続式でトナー供給ローラを製造しても、依然として低温低湿環境下で画像不良を生じることが判った。さらに本発明と同様に、ゴム分としてエピクロルヒドリンゴムと CR とを含み、導電性カーボンブラックを配合したゴム組成物を用いても、バッチ式でトナー供給ローラを製造したのでは、やはり低温低湿環境下で画像不良を生じることが判った。

30

【 0 0 9 7 】

これに対し表 4 の実施例 1 ~ 5 の結果より、ゴム分としてエピクロルヒドリンゴムと CR とを含み、かつ導電性カーボンブラックを配合したゴム組成物を用いて、連続式でトナー供給ローラを製造することにより、低温低湿環境下での画像不良の発生を防止できることが判った。

また実施例 1 ~ 5 の結果より、さらに EPDM や、SBR、BR、NBR をゴム分として配合してもよいことが判った。

【符号の説明】

【 0 0 9 8 】

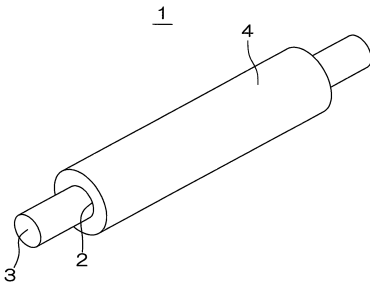
- 1 トナー供給ローラ
- 2 通孔
- 3 シャフト
- 4 外周面
- 5 連続架橋装置
- 6 押出成形機
- 7 筒状体
- 8 マイクロ波架橋装置
- 9 熱風架橋装置
- 10 引取機

40

50

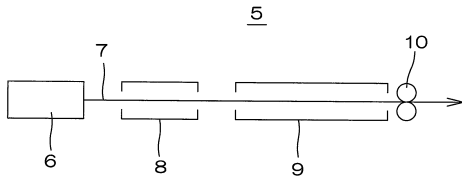
【 1】

図1



【 2】

図2



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 8 J 9/06 C E Z

審査官 飯野 修司

(56)参考文献 特開2013-178467(JP,A)
特開2004-043706(JP,A)
特開2003-213028(JP,A)
特許第3768243(JP,B2)
米国特許出願公開第2006/0269327(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 G 1 5 / 0 8
C 0 8 J 9 / 0 6
F 1 6 C 1 3 / 0 0
G 0 3 G 1 5 / 0 0