

(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2010-54975

(P2010-54975A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 G 15/02 (2006.01)	G 0 3 G 15/02 1 0 1	2 H 2 0 0
F 1 6 C 13/00 (2006.01)	F 1 6 C 13/00 E	3 J 1 0 3
B 2 9 C 35/02 (2006.01)	F 1 6 C 13/00 A	4 F 2 0 3
B 2 9 C 39/10 (2006.01)	F 1 6 C 13/00 B	4 F 2 0 4
B 2 9 K 21/00 (2006.01)	B 2 9 C 35/02	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-221897 (P2008-221897)
 (22) 出願日 平成20年8月29日 (2008. 8. 29)

(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 100078190
 弁理士 中島 三千雄
 (74) 代理人 100115174
 弁理士 中島 正博
 (72) 発明者 内藤 敏明
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
 (72) 発明者 土屋 賢一
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

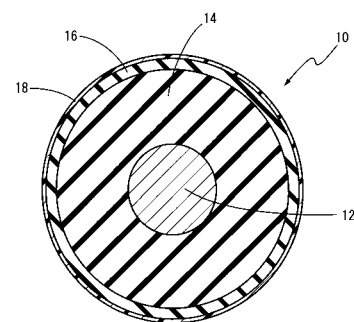
(54) 【発明の名称】 帯電ロールの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】優れた耐久性を発揮する帯電ロールを有利に製造することが出来る方法を提供する。

【解決手段】イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブを準備し、これを所定条件下で加硫せしめることにより半加硫ゴムチューブとした後、この半加硫ゴムチューブを成形型の成形キャビティ内に配置すると共に、軸体を成形キャビティ内に同心的に配置せしめて、それら軸体と半加硫ゴムチューブとの間に形成される間隙内に未加硫の非発泡性ゴム材料を充填することにより、軸体の周りに、非発泡性弾性体層 1 4 を与える、非発泡性ゴム材料からなる未加硫ゴム層を有し、その外側に、抵抗調整層 1 6 を与える、半加硫ゴムチューブからなる半加硫ゴム層を有するロール前駆体を形成せしめ、その後、ロール前駆体を加硫して未加硫ゴム層と半加硫ゴム層の加硫を完成させ、それぞれ非発泡性弾性体層及び抵抗調整層とるように構成した。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸体の外周面上に非発泡性弾性体層が一体的に設けられ、更に該非発泡性弾性体層の外側に、少なくとも抵抗調整層が一体的に設けられてなる帯電ロールの製造方法にして、

イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブを準備する工程と、

該ゴムチューブを、JIS-K-6300-2:2001に規定されるディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の40%乃至80%を与える加硫温度及び加硫時間の下で加硫せしめることにより、半加硫ゴムチューブとする工程と、

該半加硫ゴムチューブを、目的とするロール形状を与える成形型の成形キャビティ内に配置する工程と、

前記軸体を、該成形型の成形キャビティ内に同心的に配置せしめる一方、該軸体と前記半加硫ゴムチューブとの間に形成される間隙内に未加硫の非発泡性ゴム材料を充填することにより、該軸体の周りに、前記非発泡性弾性体層を与える、該非発泡性ゴム材料からなる未加硫ゴム層を有し、その外側に、前記抵抗調整層を与える、前記半加硫ゴムチューブからなる半加硫ゴム層を有するロール前駆体を形成せしめる工程と、

該ロール前駆体を加硫して、前記未加硫ゴム層と前記半加硫ゴム層の加硫を完成させ、それぞれ非発泡性弾性体層及び抵抗調整層とする工程と、

を有することを特徴とする帯電ロールの製造方法。

【請求項 2】

前記イオン導電性ゴム材料又は前記非発泡性ゴム材料の何れかにシランカップリング剤が配合せしめられている請求項 1 に記載の帯電ロールの製造方法。

【請求項 3】

前記半加硫ゴムチューブの内面に、有機溶媒にシランカップリング剤を添加してなる溶液を塗布する工程を、更に有する請求項 1 に記載の帯電ロールの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子写真方式を利用した複写機やプリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置において、電子写真感光体や静電記録誘電体等からなる像担持体を帯電させるために用いられる帯電ロールを、有利に製造することが出来る方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、電子写真方式を利用した複写機やプリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置（以下、電子写真機器という）においては、電子写真感光体（感光ドラム）等の像担持体を、帯電ロールの外周面に接触せしめて、それら像担持体と帯電ロールとを相互に回転させるようにすることによって、かかる像担持体の表面を帯電させる、所謂ロール帯電方式が採用されている。

【0003】

また、そのようなロール帯電方式において用いられる帯電ロールとしては、従来より、様々な構造を呈するものが用いられているのであり、例えば、ロール軸となる軸体（芯金）の外周面上に、非発泡性の導電性ゴム材料からなる非発泡性弾性体層が所定の厚さに一体的に設けられ、かかる非発泡性弾性体層の外側に、イオン導電剤を含有するイオン導電性ゴム材料からなる抵抗調整層が一体的に設けられ、更に最外層として、半導電性樹脂材料からなる保護層が設けられてなるロールが、帯電ロールとして用いられている。

【0004】

ところで、近年、複写機等の電子写真機器に対する長寿命化のニーズが高まってきており、電子写真機器における重要な機能部品の一つである帯電ロールに対しても、従来以上の耐久性が求められている。

【0005】

そのような状況の下、上述の如き構成の帯電ロールについても高耐久化の研究が進められているが、かかる構成の帯電ロールについては、長時間の通電によって、抵抗調整層に含まれるイオン導電剤が減少し、これによりロール全体の抵抗（ロール抵抗）が増大（悪化）して、ロール性能を悪化させることが知られている。

【0006】

すなわち、帯電ロールは、電圧が印加された状態で感光ドラム等の像担持体に接触せしめられ、かかる感光ドラム等を帯電させるものであるところ、帯電ロールと感光ドラム等とを通電せしめることによって、抵抗調整層に含まれるイオン導電剤は、徐々に、抵抗調整層の外へ析出し、また他の化合物と反応して絶縁物へと変化する。このため、上述の如き構成の帯電ロールは、その使用と共に、抵抗調整層中のイオン導電剤が減少しロール全体の抵抗（ロール抵抗）が上昇していくことは避けられず、その結果、ロール抵抗が、帯電ロールへの電圧印加を担う電源の許容値を上回ると、感光ドラム等を帯電させるために十分な電圧を印加することが出来なくなってしまう。そして、そのようにロール抵抗が大きくなったロールは、最早、帯電ロールとして使用することが出来ないのである。

【0007】

そのような抵抗調整層中のイオン導電剤の減少によるロール性能の悪化を防止すべく、ロールの製造段階において、抵抗調整層を与えるイオン導電性ゴム材料に多量のイオン導電剤を配合することにより、抵抗調整層中におけるイオン導電剤の割合を増やすことが考えられる。しかしながら、抵抗調整層中に多量のイオン導電剤が存在すると、ブルーム（粉吹き）現象等の問題が生ずる恐れがあることから、抵抗調整層中のイオン導電剤の割合を増やすことについては上限がある。

【0008】

その一方、イオン導電性ゴム材料中におけるイオン導電剤の配合割合については従来と同様にして、それを用いて得られる抵抗調整層の厚さを、従来の帯電ロールと比較して厚くすることにより、上述したロール性能の悪化を防止することも考えられるが、従来の帯電ロールの製造方法においては、イオン導電性ゴム材料からなる抵抗調整層を厚く設けることについて、以下のような問題があった。

【0009】

すなわち、イオン導電性ゴム材料を用いて抵抗調整層を作製する手法の一つとして、先ず、導電性の軸体たる芯金の外周面上に非発泡性弾性体層が設けられてなるロール本体を作製する一方、イオン導電剤やイオン導電性ゴム等を所定の有機溶媒に添加してなるコーティング液を調製し、従来より公知の各種ロールコーティング法（特許文献1参照）に従い、ロール本体（非発泡性弾性体層）の表面に、コーティング液を繰り返し塗布してコーティング液層を形成せしめ、かかる塗布の終了後、コーティング液層を乾燥させることにより抵抗調整層とする手法が知られている。しかしながら、かかるロールコーティング法においては、最終的に得られる抵抗調整層の厚さを厚くすべく、コーティング液層の厚さを厚くしようとすると、塗布回数を多くする必要があることから、ロールの生産効率が悪化するという問題があるのであり、また、コーティング液層の厚さが均一となるように制御することが比較的難しいという問題もあった。

【0010】

また、別の手法として、イオン導電性ゴム材料を用いて形成された加硫ゴムチューブを、成形型の成形キャビティ内に配置する一方、未加硫の非発泡性ゴム材料からなる未加硫ゴム層を芯金の周りに一体的に形成してなるベースロールを、成形キャビティ内に同心的に配置して、未加硫ゴム層を成形キャビティ内にて加硫せしめることにより、未加硫ゴム層を非発泡性弾性体層とし、加硫ゴムチューブを抵抗調整層とする手法も挙げられる。

【0011】

しかしながら、かかる手法において用いられる未加硫非発泡性ゴム材料には、最終的に得られる帯電ロールの低硬度化を図るべく、一般に、オイル等の軟化剤が多量に配合されていることから、その加硫物たる非発泡性弾性体層と、加硫ゴムチューブからなる抵抗調整層との界面における接着性が十分に確保され得ない恐れがあったのである。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特公平 6 - 3 6 9 0 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景にして為されたものであって、その解決すべき課題とするところは、イオン導電性ゴム材料からなる抵抗調整層を、非発泡性ゴム材料からなる非発泡性弾性体層の外側に、従来より厚く、且つ均一に設けることが出来る帯電ロール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】

10

【 0 0 1 4 】

そして、本発明は、軸体の外周面上に非発泡性弾性体層が一体的に設けられ、更に該非発泡性弾性体層の外側に、少なくとも抵抗調整層が一体的に設けられてなる帯電ロールの製造方法にして、(a)イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブを準備する工程と、(b)該ゴムチューブを、J I S - K - 6 3 0 0 - 2 : 2 0 0 1 に規定されるディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の 4 0 % 乃至 8 0 % を与える加硫温度及び加硫時間の下で加硫せしめることにより、半加硫ゴムチューブとする工程と、(c)該半加硫ゴムチューブを、目的とするロール形状を与える成形型の成形キャビティ内に配置する工程と、(d)前記軸体を、該成形型の成形キャビティ内に同心的に配置せしめる一方、該軸体と前記半加硫ゴムチューブとの間に形成される間隙内に未加硫の非発泡性ゴム材料を充填することにより、該軸体の周りに、前記非発泡性弾性体層を与える、該非発泡性ゴム材料からなる未加硫ゴム層を有し、その外側に、前記抵抗調整層を与える、前記半加硫ゴムチューブからなる半加硫ゴム層を有するロール前駆体を形成せしめる工程と、(e)該ロール前駆体を加硫して、前記未加硫ゴム層と前記半加硫ゴム層の加硫を完成させ、それぞれ非発泡性弾性体層及び抵抗調整層とする工程と、を有することを特徴とする帯電ロールの製造方法をその要旨とするものである。

20

【 0 0 1 5 】

なお、そのような本発明に従う帯電ロールの製造方法にあつては、その好ましい態様の一つにおいて、前記イオン導電性ゴム材料又は前記非発泡性ゴム材料の何れかにシランカップリング剤が配合せしめられている。

30

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る帯電ロールの製造方法は、その別の好ましい態様の一つにおいて、前記半加硫ゴムチューブの内面に、有機溶媒にシランカップリング剤を添加してなる溶液を塗布する工程を、更に有している。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

このように、本発明に従う帯電ロールの製造方法にあつては、最終的に抵抗調整層を与える、イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブを、成形型の成形キャビティ内に配置する前に、予め所定の加硫温度及び加熱時間の下で加硫せしめて、半加硫状態とするところに大きな特徴を有しているのである。そして、ロール軸たる軸体の周りに、最終的に非発泡性弾性体層を与える、未加硫の非発泡性ゴム材料からなる未加硫ゴム層を有すると共に、その外側に、前述の半加硫状態のゴムチューブ(半加硫ゴムチューブ)からなる半加硫ゴム層を有してなるロール前駆体を形成し、このロール前駆体を加硫せしめると、それら未加硫ゴム層及び半加硫ゴム層の加硫物である非発泡性弾性体層及び抵抗調整層は、半加硫ゴム層(抵抗調整層)の厚さが従来のもより厚い場合であっても、良好な接着状態が効果的に確保され得るところから、従来のもものと比較して、抵抗調整層の厚さが厚い帯電ロールを有利に製造することが出来るのである。

40

【 0 0 1 8 】

また、そのようにして得られた抵抗調整層は、予め準備されたゴムチューブの加硫物であるところから、従来 of ロールコーティング法に従って作製された抵抗調整層と比較して

50

、厚さが均一なものとなる。

【 0 0 1 9 】

さらに、シランカップリング剤を、抵抗調整層を与えるイオン導電性ゴム材料、或いは、非発泡性弾性体層を与える非発泡性ゴム材料の何れかに配合すると、最終的に得られる抵抗調整層と非発泡性弾性体層との間の接着性が、より向上せしめられることとなる。同様の効果は、遅くとも、成形キャビティ内の、軸体と半加硫ゴムチューブとの間に形成される間隙内に未加硫の非発泡性ゴム材料が充填される前までに、かかる半加硫ゴムチューブの内面に、有機溶媒にシランカップリング剤を添加してなる溶液を塗布することによっても、享受することが可能である。

【 0 0 2 0 】

そして、本発明に従って製造された帯電ロールは、イオン導電性ゴム材料からなる抵抗調整層が、従来より厚く、また均一なものであるところから、帯電ロールとして要求される種々の特性を損なうことなく、優れた耐久性を発揮するのである。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の構成について、図面を参照しつつ、更に詳細に説明することとする。

【 0 0 2 2 】

先ず、図 1 には、本発明に従って製造される帯電ロールの代表的な一例が、軸芯に直角な方向の断面において、示されている。そこにおいて、帯電ロール 1 0 は、ステンレス等からなる金属製の導電性軸体（芯金）1 2 の外周面上に、非発泡性ゴム材料からなる非発泡性弾性体層 1 4 が一体的に形成されており、更に、かかる非発泡性弾性体層 1 4 の外周面上に、ロール径方向の内側から外側に、イオン導電性ゴム材料からなる抵抗調整層 1 6 と、半導電性樹脂材料からなる保護層 1 8 が、それぞれ所定厚さで、順次積層形成されている。即ち、かかる帯電ロール 1 0 にあっては、軸体 1 2 の周りに、ロール径方向の内側から外側に向かって、非発泡性弾性体層 1 4 と抵抗調整層 1 6 と保護層 1 8 とが、それぞれ所定の厚さにおいて、順次、一体的に積層形成されてなる構造を有して、構成されているのである。

【 0 0 2 3 】

ところで、このような構造を有する帯電ロール 1 0 を、本発明に従って製造するに際しては、先ず、イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブが準備されることとなる。

【 0 0 2 4 】

かかるゴムチューブの作製に際して用いられるイオン導電性ゴム材料としては、エピクロルヒドリンゴムやニトリルゴム（NBR）に、イオン導電剤、加硫剤、更には必要に応じて絶縁性充填剤等を、それぞれ、所定の割合において配合せしめてなるものが用いられる。そこにおいて用いられるイオン導電剤としては、従来より帯電ロールの製造に用いられているものであれば、如何なるものであっても用いることが出来るが、特に、テトラメチルアンモニウムパークロレートやベンジルトリメチルアンモニウムクロライド等の第 4 級アンモニウム塩が有利に用いられる。

【 0 0 2 5 】

また、そのようなイオン導電性ゴム材料を用いたゴムチューブの作製は、押出成形法や射出成形法等の従来より公知の手法に従って行なわれる。なお、生産性の観点から、押出成形法が有利に採用される。

【 0 0 2 6 】

さらに、本発明の製造方法に従えば、従来のもものより厚さが厚い抵抗調整層（1 6）を有する帯電ロール（1 0）を得ることが出来るが、抵抗調整層（1 6）の厚さが厚過ぎると、帯電ロールの耐久性は向上するものの、ロール全体の硬度が上昇し、他のロール特性に悪影響を与える恐れがあり、一方、その厚さが薄過ぎると、帯電ロールの耐久性の向上が図られ得ない恐れがある。このようなことから、本発明において、最終的に抵抗調整層（1 6）を与えるゴムチューブの厚さは、通常、200 μm ~ 1000 μm 程度に設定さ

10

20

30

40

50

れる。

【0027】

そして、本発明に係る帯電ロールの製造方法においては、上述の如くして作製されたゴムチューブが、所定の加硫温度及び加硫時間の下で加硫せしめられて、半加硫ゴムチューブとされるところに大きな特徴を有するのである。即ち、ゴムチューブは、JIS-K-6300-2:2001に規定されるディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の40%乃至80%を与える加硫温度及び加硫時間の下で加硫せしめられて、半加硫ゴムチューブとされるのである。以下、ゴムチューブを半加硫ゴムチューブとすることについて詳述する。

【0028】

先ず、ゴムチューブの加硫に先立ち、かかるゴムチューブの作製に用いたイオン導電性ゴム材料について、JIS-K-6300-2:2001に規定されるディスク加硫試験（以下、単に「ディスク加硫試験」とも言う）を、試験温度： $X[]$ にて行なう。かかるディスク加硫試験とは、具体的に、試験温度： $X[]$ に加熱されたイオン導電性ゴム材料からなる試験片を、ディスクのねじり振動で変形させ、かかる変形に必要なトルク： $M[N \cdot m]$ を、時間： $t[分]$ の関数： $M(t)$ として、連続的に記録するものである。このディスク加硫試験によって、図2に示す如き加硫曲線が得られる。

【0029】

次いで、得られた加硫曲線の解析が行なわれる。図2に示す加硫曲線を例とすると、測定されたトルク： M のうち、その最小値を M_L 、最大値を M_H とする。 M_L 、 M_H を通り、時間軸（横軸）に平行な2直線を引き、この2直線間の距離を M_E とする。従って、 M_L 、 M_H 及び M_E の関係は、 $M_E = M_H - M_L$ となる。この M_E が、ゴム材料の加硫状態（加硫度）を判定する際に、一般的に用いられている。例えば、JIS-K-6300-2:2001の説明によれば、 $M_L + 10\% M_E$ 、 $M_L + 50\% M_E$ 、 $M_L + 90\% M_E$ を通り、時間軸に平行な3直線を引き、これら3直線と加硫曲線との交点を求め、試験開始から、それぞれの交点までに要した時間を $t_c(10)$ 、 $t_c(50)$ 、 $t_c(90)$ とする（図2において図示せず）。ここで、 $t_c(10)$ は誘導時間（加硫開始点）、 $t_c(50)$ は50%加硫時間（加硫反応の中間点）、 $t_c(90)$ は90%加硫時間（最適加硫点）となる。

【0030】

本発明を実施するに際しては、上述した手順に倣って、加硫曲線の解析を更に行ない、図2に示す如く、 $M_L + 40\% M_E$ 、 $M_L + 80\% M_E$ を通り、時間軸に平行な2直線を引き、それら2直線と加硫曲線との交点を求め、試験開始から各交点までに要した時間を $t_c(40)$ 、 $t_c(80)$ とする。これら $t_c(40)$ 、 $t_c(80)$ は、上記JISの考え方によれば、それぞれ、 $t_c(40)$ は40%加硫時間、 $t_c(80)$ は80%加硫時間となる。本発明で言うところの「JIS-K-6300-2:2001に規定されるディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の40%を与える加硫時間」は、上述の $t_c(40)$ に相当し、また「JIS-K-6300-2:2001に規定されるディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の80%を与える加硫時間」は、上述の $t_c(80)$ に相当し、更に「JIS-K-6300-2:2001に規定されるディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の40%乃至80%を与える加硫温度」は、試験温度： $X[]$ に相当することとなる。

【0031】

以上、詳述してきたディスク加硫試験、それにより求められる加硫曲線の解析を行なうことにより、本発明において、イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブを加硫せしめて半加硫ゴムチューブとする際の、一の加硫条件（加硫温度及び加硫時間。より詳細には、 $X[]$ 、 $t_c(40)$ （加硫時間）、 $t_c(80)$ 。）が求められる。

【0032】

本発明に従って、帯電ロールを工業的に製造する際には、上述したディスク加硫試験を複数回、試験温度を変えて実施し、それぞれの試験から得られた各加硫曲線を解析することによって、本発明において採用され得る複数の加硫条件（加硫温度及び加硫時間）を確

10

20

30

40

50

認した後、生産性等の観点から、より好適なものが適宜に選択されることとなる。

【0033】

ここで、イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブを加硫せしめる際に、ディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の40%未満を与える加硫温度及び加硫時間を採用すると、得られる半加硫ゴムチューブの加硫状態が十分なものとはならず、その強度が不足して、以下のような問題が生ずる恐れがある。即ち、後述するように、かかる半加硫ゴムチューブ(20)を成形型の成形キャビティ内に配置すると共に、軸体(12)を成形キャビティ内に同心的に配置せしめた状態(図3参照)にて、非発泡性ゴム材料を、それら半加硫ゴムチューブ(20)と軸体(12)との間隙内に注入する際に、半加硫ゴムチューブ(20)が破断してしまい、結果として、目的とする抵抗調整層を有する帯電ロールが得られない恐れがある。その一方で、ディスク加硫試験によって求められる加硫曲線におけるトルク値： M_E の80%を超えるものを与える加硫温度及び加硫時間を採用すると、本発明の効果が享受され得ない、具体的に、半加硫ゴムチューブの加硫物たる抵抗調整層と、後述する非発泡性ゴム材料加硫の加硫物たる非発泡性弾性体層との接着性が、確保され得ない恐れがある。

10

【0034】

以上のようにして決定された加硫温度及び加硫時間に従い、ゴムチューブが加硫せしめられて、半加硫ゴムチューブとされるのである。

【0035】

得られた半加硫ゴムチューブは、目的とする帯電ロール10のロール形状を与える成形キャビティを有する適当な成形型のキャビティ内に、配置される。本発明においては、好ましくは、図3に示されるように、パイプ状の型構造を有する、所謂パイプ型の成形キャビティ内に配置される。

20

【0036】

すなわち、図3において、金型22は、目的とする帯電ロール10の最終形状における非発泡性弾性体層14(及び抵抗調整層16)の軸方向長さにほぼ等しい長さのパイプ部24と、かかるパイプ部24の両端に取り付けられて、それぞれの端部を閉塞する上下のキャップ体26、28とから構成されており、図示の如く、パイプ部24の中心に、長手棒状の軸体12を位置せしめた状態において、パイプ部24の両端を、キャップ体26、28にてそれぞれ閉塞せしめることによって、パイプ部24内に円筒状の成形キャビティが形成されるようになっている。

30

【0037】

そして、図1に示す如き構造の帯電ロール10を得るべく、図3に示されるように、金型22の所定位置に軸体12を配置して、所定の成形キャビティを形成する一方、その形成された成形キャビティにおけるロール外周面を与える側の内面、即ち、パイプ部24の内面30に、前記した図1における抵抗調整層16を与える半加硫ゴムチューブ20がセットされて、配置せしめられることにより、軸体12と半加硫ゴムチューブ20との間に間隙32を形成する。

【0038】

その後、この状態において、金型22の間隙32内に、未加硫の非発泡性ゴム材料が、従来と同様に注型機等を用いて注入されて、かかる間隙23内が充填されることにより、軸体12の周りに、非発泡性弾性体層14を与える、非発泡性ゴム材料からなる未加硫層を有し、その外側には、抵抗調整層16を与える、半加硫ゴムチューブ20からなる半加硫ゴム層を有するロール前駆体が、金型22内に形成されるのである。

40

【0039】

ここで、上記間隙32内に注入される非発泡性ゴム材料としては、従来から用いられているゴム材料、例えば、SBR、BR、IR、NR、NBR、アクリルゴム等に、電子導電剤、硫黄等の加硫剤、更には、必要に応じて、型内への注入(注型)を容易ならしめるための各種軟化剤(液状ポリマー、各種オイル等)が、それぞれ、所定の割合において配合せしめられてなるものが用いられる。ここにおいて用いられる電子導電剤としては、具

50

体的には、F E F、S R F、ケッチェンブラック、アセチレンブラック等のカーボンブラックや、金属粉末、 $c - T i O_2$ や $c - Z n O_2$ 等の導電性金属酸化物、グラファイト、カーボン繊維等を、例示することが出来る。

【0040】

上述の如き、ロール前駆体が金型22内に形成された状態にて、金型を加熱等することにより、かかるロール前駆体の未加硫ゴム層及び半加硫ゴム層の加硫を完成させる。これによって、軸体12の外周面上に非発泡性弾性体層14が一体的に設けられ、その外側に、抵抗調整層16が一体的に設けられてなる加硫成形品が、形成されるのである。

【0041】

そして、得られた加硫成形品は、金型22から脱型された後、その外周面上に、保護層18が形成されることにより、図1に示される構造の帯電ロール10が製造されるのである。なお、かかる保護層18は、ロール表面にトナー等が付着、堆積するのを抑制するために設けられるものであって、例えば、N-メトキシメチル化ナイロン等のナイロン系材料や、フッ素変性アクリレート樹脂を含む樹脂組成物等に、カーボンブラックや導電性金属酸化物等の導電剤が配合されて、その体積抵抗率が $1 \times 10^8 \sim 10^{13} [\Omega \text{cm}]$ 程度となるようにして、形成されることとなる。また、このような保護層18は、従来と同様に、ディッピングやロールコーティング等の公知のコーティング法により形成され、その厚さは、通常 $3 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度とされる。

【0042】

このような構成を有する帯電ロール10にあっては、その抵抗調整層16が、所定の条件にて加硫された半加硫ゴムチューブから与えられたものであることから、かかる抵抗調整層16と非発泡性弾性体層14との間においては、抵抗調整16の厚さを従来以上とした場合でも、十分な接着性が確保されるのである。従って、本発明に製造方法により、これまでは製造することが困難であった、均一で且つ厚さが厚い抵抗調整層を有する帯電ロールを有利に製造することが可能ならしめられるのであり、それにより得られた帯電ロールは、優れた耐久性を発揮するのである。

【0043】

以上、本発明の代表的な実施形態について詳述してきたが、それは、あくまでも例示に過ぎないものであって、本発明は、そのような実施形態に係る具体的な記述によって、何ら、限定的に解釈されるものではないことが理解されるべきである。

【0044】

例えば、上記の実施形態において、イオン導電性ゴム材料又は非発泡性ゴム材料の何れか一方にシランカップリング剤を配合せしめることによって、それらゴム材料より得られる非発泡性弾性体層と抵抗調整層との接着性がより向上する。

【0045】

本発明において用いられるシランカップリング剤は、特に限定されるものではなく、具体的には、メルカプト変性シランカップリング剤、エポキシ変性シランカップリング剤、ビニル変性シランカップリング剤、グリシドキシ変性シランカップリング剤、メタクリル変性シランカップリング剤、アミノ変性シランカップリング剤等を、例示することが出来る。これらは単独で、或いは2種以上のものが組み合わせられて、用いられる。特に、帯電ロールの導電性に影響を与えないという点から、メルカプト変性シランカップリング剤が有利に用いられる。なお、上記ゴム材料に対するシランカップリング剤の配合量が少な過ぎると、シランカップリング剤の効果（接着性の向上）が認められず、逆に多過ぎると、抵抗調整層又は非発泡性弾性体層の硬度を上昇させる恐れがあるところから、本発明においては、イオン導電性ゴム材料又は非発泡性ゴム材料中のゴム成分：100重量部に対して、0.01～5重量部となるような割合において、シランカップリング剤は配合される。

【0046】

また、イオン導電性ゴム材料等にシランカップリング剤を配合しない場合であっても、イオン導電性ゴム材料からなるゴムチューブが、所定条件下にて加硫せしめられて、半加

10

20

30

40

50

硫ゴムチューブとされた後、成形キャビティ内の、軸体と半加硫ゴムチューブとの間に形成される間隙内に未加硫の非発泡性ゴム材料が充填される前までの間に、かかる半加硫ゴムチューブの内面に、有機溶媒にシランカップリング剤を添加してなる溶液を塗布することにより、同様の効果を楽しむことが出来る。なお、有機溶媒としては、メチルエチルケトン等が使用可能である。

【 0 0 4 7 】

その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、またそのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、何れも、本発明の範疇に属するものであることが、理解されるべきである。

10

【 実施例 】

【 0 0 4 8 】

以下に、本発明の代表的な実施例を幾つか示し、本発明を更に具体的に明らかにすることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約をも受けるものではないことは、言うまでもないところである。

【 0 0 4 9 】

先ず、それぞれ下記の配合組成に従って、非発泡性ゴム材料（非発泡性弾性体層形成材料）、イオン導電性ゴム材料（抵抗調整層形成材料）、及び保護層形成材料を調製した。

【 0 0 5 0 】

- 非発泡性ゴム材料 -	(配合比)	
スチレンブタジエンゴム	1 0 0 重量部	
カーボンブラック	2 5 重量部	
酸化亜鉛	5 重量部	
ステアリン酸	1 重量部	
プロセスオイル	1 3 0 重量部	
硫黄	0 . 3 重量部	
ジベンゾチアゾールジスルフィド（加硫促進剤）	1 . 5 重量部	
テトラメチルチウラムモノサルファイド（加硫促進剤）	0 . 6 重量部	

20

【 0 0 5 1 】

- イオン導電性ゴム材料 -	(配合比)	
エピクロルヒドリン - エチレンオキサイド共重合体ゴム	1 0 0 重量部	
微粉シリカ	1 0 重量部	
テトラメチルアンモニウムパークロレート	0 . 2 重量部	
ステアリン酸	1 重量部	
クレー	3 0 重量部	
鉛丹	5 重量部	
エチレンチオウレア	1 . 5 重量部	

30

【 0 0 5 2 】

- 保護層形成材料 -	(配合比)	
N - メトキシメチル化ナイロン	1 0 0 重量部	
導電性酸化スズ	6 0 重量部	
クエン酸	1 重量部	

40

【 0 0 5 3 】

また、上記配合組成に従うイオン導電性ゴム材料を用いて、J I S - K - 6 3 0 0 - 2 : 2 0 0 1 に規定されるディスク加硫試験を複数回、実施し、それにより得られた各加硫曲線を解析した。そして、かかる加硫曲線の解析結果に基づいて、以下の本発明例 1 ~ 7 及び比較例 1、比較例 2 におけるゴムチューブの加硫条件（加硫温度及び加硫時間）を、それぞれ決定した。なお、下記表 1 及び以下に記載する比較例 4 及び比較例 5 の説明においては、半加硫ゴムチューブの加硫度として「60% M_E」等の表現を用いているが、これは、半加硫ゴムチューブの加硫状態（加硫度）を明らかにするためのものであって、具体的

50

には、当該本発明例又は比較例において、ゴムチューブを加硫せしめる際の加硫条件として、1) 加硫温度を $X' [\quad]$ とし、2) 加硫時間としては、かかる温度: $X' [\quad]$ にて先に実施されたディスク加硫試験において得られた加硫曲線において、トルクの測定値が $[M_L + 60\% M_E]$ に達するまでの時間 $[t_c (60)]$ を採用したことを、意味するものである。

【0054】

なお、以下において得られた帯電ロールの各種特性は、それぞれ、以下のようにして測し、乃至は評価した。

【0055】

- 抵抗調整層の平均厚さ -

10

得られた帯電ロールについて、そのロール部（非発泡性弾性体層、抵抗調整層及び保護層が積層形成された部分）のロール軸方向中央部を切断し、その切断面における、ロール周方向に 90° 間隔で離れた4箇所の部分を拡大して、それら4箇所における抵抗調整層の厚さを測定した。得られた4つの測定値を平均して、抵抗調整層の平均厚さとした。

【0056】

- アスカーC硬度の測定 -

20

スプリング式硬さ試験機（ゴム・プラスチック硬度計・アスカーC型、高分子計器株式会社製）を用い、Vブロックにて両端が支持された状態で水平に保持された帯電ロールの軸方向中央部の表面に対して、かかるスプリング式硬さ試験機の押針の先端を接触させ、更に該試験機を 1000 g の荷重（試験機を含む全荷重）で垂直に加圧した後、直ちに、目盛りを読み取ることにより、ロールの硬度を測定した。

【0057】

- 初期画像の評価、耐久性能の評価 -

帯電ロールを、市販のプリンタ: DocuPrint C3530（富士ゼロックス株式会社製）のドラムカートリッジに組み付けて、 $15 \times 10\% \text{ RH}$ の環境の下、先ず、マゼンタ色ハーフトーンの画像をプリントして、得られた画像を目視で観察した。画像に異常が無い場合には「○」と、異常が認められる場合には「×」として、初期画像の評価とした。

【0058】

上記初期画像の評価が「○」であった帯電ロールについては、引き続いて、A4サイズでプリント濃度: 5% のパターン画像を、得られる画像に異常が発生するまで連続印刷した。得られる画像における異常の有無は、5千枚毎にマゼンタ色ハーフトーンの画像を印刷することにより、確認した。なお、帯電ロールの寿命よりもドラムカートリッジの寿命が早く尽きた場合には、その都度、新しいドラムカートリッジに帯電ロールを組み替えて、連続印刷を行なった。通算20万枚を超える連続印刷の後に画像異常が発生した場合は「○」とし、また通算10万枚～20万枚の連続印刷の間に画像異常が発生した場合は「×」として、耐久性能を評価した。

30

【0059】

本発明例1～本発明例7

先ず、イオン導電性ゴム材料を押出成形することにより、厚さの異なるゴムチューブを複数本、準備した。なお、押出成形に際しては、ゴムチューブの目標厚さ（設定厚さ）を、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 及び $1000\text{ }\mu\text{m}$ のうちの何れかとした。次いで、得られたゴムチューブを、所定の加硫温度及び加硫時間の下で加硫せしめて、半加硫ゴムチューブとした。

40

【0060】

次いで、金型として、図3に示される如きパイプ型（24）を用い、その成形キャビティ内に、外径: 9 mm × 長さ: 331 mm の金属製の軸体（12）を配置する一方、ロール外周面を与えるパイプ（24）の内面に、上記で得られた半加硫ゴムチューブの何れかを挿入して、セットした。

【0061】

そして、そのように軸体（12）及び半加硫ゴムチューブ（20）がセットされた状態

50

において、軸体（１２）と半加硫ゴムチューブ（２０）との間の間隙内に、上記で調製された非発泡性ゴム材料を注入し、金型（２０）全体を所定時間、加熱することにより、加硫成形品を作製した。そして、冷却の後、得られた加硫成形品をパイプ型（２４）から取り出した後、抵抗調整層（１６）の外周面上に最外層としての保護層（１８）を、上記した保護層形成材料を用いて、ロールコーティング法にてコーティングし、目的とする図１に示される如き構造の帯電ロール（本発明例１～本発明例７）を得た。なお、得られた帯電ロールは、製品径：φ１４mm、非発泡性弾性体層の厚さ：２mm、抵抗調整層の厚さ：表１の通り、保護層の厚さ：１０μmであった。

【００６２】

得られた７種類の帯電ロールについて、抵抗調整層の厚さ及びアスカ－Ｃ硬度の測定、初期画像及び耐久性能の評価を行ない、その結果を、下記表１に併せて示した。

10

【００６３】

比較例１～３

上記したパイプ型より内径が小さいものを準備し、その成形キャビティ内に軸体を同心的に配置せしめた。その状態において、成形キャビティ内に、上記で調製された非発泡性ゴム材料を注入し、その後、金型全体を所定時間、加熱することにより、軸体の外周面上に非発泡性弾性体層が一体的に形成された加硫成形品を作製した。脱型後、得られた加硫成形品に対して、上記したイオン導電性ゴム材料をＭＥＫに溶解し、攪拌して液状材料を調製し、この液状材料を用いて、ロールコーティング法にてコーティングし、得られたコーティング液層を乾燥せしめて、抵抗調整層を作製した。なお、このコーティングは、コーティング液層の目標厚さ（設定厚さ）を、比較例１においては２００μm、比較例２においては５００μm、比較例３においては１０００μmに、それぞれ設定して実施した。コーティングの実施後に、形成された抵抗調整層をそれぞれ目視で観察したところ、コーティング液層の厚さにムラがあることが認められた。更に、上記本発明例１～７と同様の手法に従って、保護層を形成せしめて、３種類の帯電ロール（比較例１～比較例３）を得た。

20

【００６４】

得られた３種類の帯電ロール（比較例１～比較例３）について、抵抗調整層の厚さ及びアスカ－Ｃ硬度の測定を行ない、その結果を下記表１に示す。また、これらのロールを用いて、初期画像の評価を行なったところ、全ての帯電ロールについて、抵抗調整層の厚さムラに起因するものと思われる画像の濃度ムラが認められた。このため、かかる３種類の帯電ロールについては、耐久性能の評価を行なわなかった。

30

【００６５】

【表 1】

	抵抗調整層			アスカ-C硬度 [°]	初期画像	耐久性
	形成方法	加硫度	平均厚さ [μm]			
本発明例1	半加硫ゴム チューブを使用	60% M_E	196	69	○	○
本発明例2	半加硫ゴム チューブを使用	60% M_E	492	70	○	○
本発明例3	半加硫ゴム チューブを使用	60% M_E	1003	71	○	○
本発明例4	半加硫ゴム チューブを使用	40% M_E	490	70	○	○
本発明例5	半加硫ゴム チューブを使用	80% M_E	488	70	○	○
本発明例6	半加硫ゴム チューブを使用	60% M_E	180	69	○	△
本発明例7	半加硫ゴム チューブを使用	60% M_E	1120	71	○	△
比較例1	コーティング法	—	210	66	×	—
比較例2	コーティング法	—	490	67	×	—
比較例3	コーティング法	—	995	67	×	—

【0066】

かかる表1の結果からも明らかなように、本発明に従って製造された帯電ロール（本発明例1～本発明例7）は、非発泡性弾性体層と抵抗調整層との接着性が良好であり、通算で10万枚以上の連続印刷に耐え得るものであることが認められた。特に、抵抗調整層の厚さが200 μm ～1000 μm 程度のもの（本発明例1～本発明例5）が、優れた耐久性を発揮することが認められたのである。

【0067】

比較例4

10

20

30

40

50

加硫度の低い（30% M_E ）半加硫ゴムチューブを用いた以外は本発明例と同様の手法に従い、帯電ロールの作製を試みた。しかしながら、非発泡性ゴム材料を注入している間に、半加硫ゴムチューブが破断してしまい、目的とする帯電ロールを得ることは出来なかった。

【0068】

加硫度の高い（90% M_E ）半加硫ゴムチューブを用いた以外は本発明例と同様の手法に従い、帯電ロールの作製を試みた。しかしながら、加硫後、パイプ型から取り出して得られた加硫成形品を確認したところ、非発泡性弾性体層と抵抗調整層との接着が十分なものではなく、帯電ロールとして使用出来ないものであることが認められた。

【図面の簡単な説明】

10

【0069】

【図1】本発明に従って製造される帯電ロールの一例を示す横断面説明図である。

【図2】JIS-K-6300-2:2001に規定されるディスク加硫試験によって求められる加硫曲線の一例を示すグラフである。

【図3】本発明において用いられる金型の一例を示す縦断面説明図であって、その成形キャビティにおけるロール外周面を与える側の内面に、半加硫ゴムチューブが配置せしめられた状態を示している。

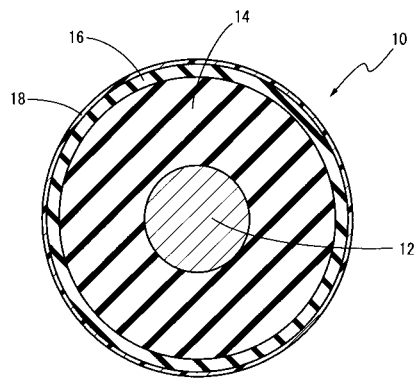
【符号の説明】

【0070】

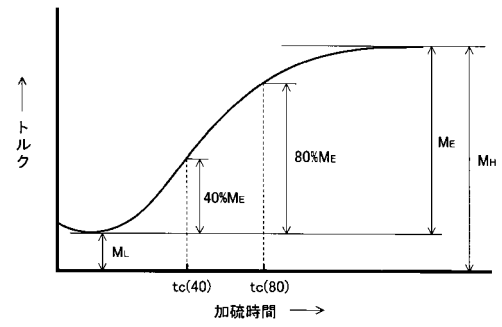
10	帯電ロール	12	軸体
14	非発泡性弾性体層	16	抵抗調整層
18	保護層	20	半加硫ゴムチューブ
22	金型	24	パイプ部
26、28	キャップ体	30	内面
32	間隙		

20

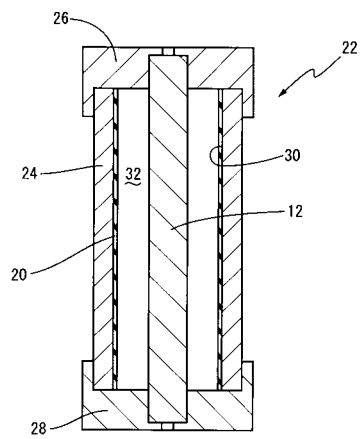
【図 1】



【図 2】



【図 3】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
B 2 9 K 105/24	(2006.01)	B 2 9 C 39/10	
B 2 9 L 31/32	(2006.01)	B 2 9 K 21:00	
		B 2 9 K 105:24	
		B 2 9 L 31:32	

F ターム(参考)	2H200	HA02	HB12	HB43	HB45	HB47	LC03	LC09	LC10	MA03	MA04
		MA13	MA20	MC02							
	3J103	AA02	AA14	AA23	AA32	AA37	AA51	AA85	BA41	CA03	CA16
		EA02	EA07	EA11	FA12	GA02	GA57	GA58	GA60	HA03	HA20
		HA22	HA33	HA53							
	4F203	AA45	AB03	AB10	AD03	AD05	AD12	AD15	AD34	AE03	AH04
		AR04	DA11	DB01	DB11	DC01	DH06	DJ05	DK02	DL10	
	4F204	AA45	AB03	AB18	AB22	AD05	AD18	AH04	EA03	EB01	EB12
		EB13	EF05	EK13	EK17	EK24					