

(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2010-43170

(P2010-43170A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
C 0 8 J	7/04	(2006.01)	C 0 8 J	7/04	C E Q B
G 0 3 G	15/00	(2006.01)	G 0 3 G	15/00	5 5 O
					2 H 1 7 1
					4 F 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-207410 (P2008-207410)	(71) 出願人	000227412
(22) 出願日	平成20年8月11日 (2008.8.11)		シンジーテック株式会社
			東京都品川区南大井6丁目2番7号
		(74) 代理人	100101236
			弁理士 栗原 浩之
		(74) 代理人	100128532
			弁理士 村中 克年
		(72) 発明者	笹川 剛紀
			東京都品川区南大井6丁目2番7号 シンジーテック株式会社内
		(72) 発明者	平川 直樹
			東京都品川区南大井6丁目2番7号 シンジーテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴム部材の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】耐摩耗性・耐汚染性に優れたゴム部材を提供する。

【解決手段】フッ素系ポリマー、シリコン系ポリマー、及びポリエーテル系ポリマーから選択される少なくとも1種からなる弾性体にイソシアネート化合物と有機溶媒とを含有する処理液を浸透させる操作を2回以上行う含浸処理により、少なくともイソシアネート化合物の密度が前記弾性体の表面から内部に向かって段階的に疎となっているゴム部材を製造する。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

弾性体にイソシアネート化合物と有機溶媒とを含有する処理液を浸透させる操作を 2 回以上行う含浸処理により、少なくともイソシアネート化合物の密度が前記弾性体の表面から内部に向かって段階的に疎となっているゴム部材を製造することを特徴とするゴム部材の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、前記処理液の浸透深さが厚さ方向に順次浅くなるようにすることを特徴とするゴム部材の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、イソシアネート化合物及び有機溶媒の少なくとも一方の種類が異なる処理液を用いることを特徴とするゴム部材の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、イソシアネート化合物の濃度が異なる処理液を用いることを特徴とするゴム部材の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、イソシアネート化合物の濃度が低い処理液から順に浸透させることを特徴とするゴム部材の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 の何れかに記載のゴム部材の製造方法において、前記処理液は、フッ素系ポリマー、シリコン系ポリマー、及びポリエーテル系ポリマーから選択される少なくとも 1 種を含有することを特徴とするゴム部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ゴム部材の製造方法に関する。かかるゴム部材は、複写機、ファクシミリ、各種プリンター等の各種 OA 機器等の各種給紙・搬送を行う給紙搬送用ロールや、画像形成装置に用いられる帯電ロール、転写ロール、現像ロール、導電性ロール等に用いて特に好適なものである。

【背景技術】**【0002】**

各種 OA 機器の帯電、転写、現像、あるいは給紙・搬送用のロールは、接触する部材、例えば、感光体等を傷つけないように、低硬度化が求められている。従来、このようなロールには、EPDM ゴムが用いられてきた（特許文献 1、2 等参照）。しかしながら、これらの文献にあるように、ソリッドゴムで低硬度化を図る場合には、軟化剤を多量に添加する必要があり、ブリードによる汚染や耐久性の面で問題がある。

【0003】

一方、スポンジ、すなわち、発泡体を用いてロールを低硬度とすることがある。スポンジロールは、低硬度化が比較的容易であり、また、軽量化することができ、耐紙粉性にも優れる。しかしながら、スポンジロールは、長期間使用すると画像不良を起こしたり（帯電・転写ロール）、搬送力が低下したり（給紙・搬送用ロール）という問題が発生することがあった。

【0004】

そこで、各種弾性層表面に各種コーティング層、表面処理層又は被覆チューブを設けたものが提案されている。本出願人は、エピクロルヒドリンゴムにナフテン系オイルを配合した弾性層の表面に表面処理層又は表面コート層を設けたロール（特許文献 3 参照）や、ポリエーテル系ポリマー及びイソシアネート化合物を少なくとも含有する表面処理液により表面処理したゴム部材（特許文献 4 参照）を提案している。これらの発明は、簡便且つ効果的なものであるが、弾性体を発泡体とした場合、従来の表面処理では、表面近傍だけ

10

20

30

40

50

でなく、発泡体内部まで処理液が含浸して、硬度が高くなってしまうことがあった。

【 0 0 0 5 】

また、ウレタンフォーム層にイソシアネート化合物を塗布含浸させたトナー供給ローラが提案されている（特許文献 5 参照）。このローラは、低硬度であり、ローラ表面に未反応ポリオール成分の染み出しがないものであったが、対向部材に圧接して長時間使用される状況においては、耐久性の面で満足が得られるものではなかった。

【 0 0 0 6 】

また、従来よりもさらに耐汚染性に優れるものが求められている。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開平 5 - 7 7 5 0 8 号公報

10

【特許文献 2】特開平 7 - 2 4 2 7 7 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 1 2 1 7 2 4 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 7 - 3 9 6 7 8 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 8 - 1 5 0 0 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような事情に鑑み、耐汚染性及び耐久性に優れたゴム部材の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 9 】

前記課題を解決する本発明の第 1 の態様は、弾性体にイソシアネート化合物と有機溶媒とを含有する処理液を浸透させる操作を 2 回以上行う含浸処理により、少なくともイソシアネート化合物の密度が前記弾性体の表面から内部に向かって段階的に疎となっているゴム部材を製造することを特徴とするゴム部材の製造方法にある。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様に記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、前記処理液の浸透深さが厚さ方向に順次浅くなるようにすることを特徴とするゴム部材の製造方法にある。

【 0 0 1 1 】

30

本発明の第 3 の態様は、第 1 又は第 2 の態様に記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、イソシアネート化合物及び有機溶媒の少なくとも一方の種類が異なる処理液を用いることを特徴とするゴム部材の製造方法にある。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 4 の態様は、第 1 ～ 3 の何れかの態様に記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、イソシアネート化合物の濃度が異なる処理液を用いることを特徴とするゴム部材の製造方法にある。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 5 の態様は、第 4 の態様に記載のゴム部材の製造方法において、前記含浸処理では、イソシアネート化合物の濃度が低い処理液から順に浸透させることを特徴とするゴム部材の製造方法にある。

40

【 0 0 1 4 】

本発明の第 6 の態様は、第 1 ～ 5 の何れかの態様に記載のゴム部材の製造方法において、前記処理液は、フッ素系ポリマー、シリコン系ポリマー、及びポリエーテル系ポリマーから選択される少なくとも 1 種を含有することを特徴とするゴム部材の製造方法にある。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によると、耐汚染性及び耐久性に優れたゴム部材を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

50

本発明のゴム部材の製造方法は、弾性体にイソシアネート化合物と有機溶媒とを含有する処理液を浸透させる操作を2回以上行う含浸処理により、少なくともイソシアネート化合物の密度が前記弾性体の表面から内部に向かって段階的に疎となっているゴム部材を製造するものである。製造されたゴム部材は、硬度を低く保ちつつ、耐摩耗性・耐汚染性に優れたものとなる。

【0017】

ここで、段階的に疎とは、弾性体の内部に向かって処理液の含有成分（主にイソシアネート化合物）の量が段階的に少なくなっている状態のことを指す。通常、例えば、発泡弾性体にイソシアネート化合物を含む処理液を含浸させると、イソシアネート化合物が発泡弾性体の内部まで含浸して、イソシアネート化合物の密度が発泡弾性体の表面から内部まで均一なゴム部材が形成されるが、本願発明によれば、イソシアネート化合物の密度が弾性体の表面から内部に向かって段階的に疎となったゴム部材を製造することができる。発泡ゴム部材は、弾性体の表面から内部に向かってイソシアネート化合物等が段階的に疎となるように形成されているので、ゴム部材は所定の押圧加重において応力を分散させることができ、追従性に優れたものとなる。

10

【0018】

含浸処理とは、弾性体に処理液を浸透させた後、有機溶媒を除去し、イソシアネート化合物等の含有成分を硬化させる処理のことをいう。弾性体に含浸したイソシアネート化合物が、他のイソシアネート化合物、他の含有成分（フッ素系ポリマー等）、弾性体を構成するゴム基材などと反応し、これらの架橋構造が弾性体の内部に形成される。これにより、処理液を含浸させる前の弾性体に比べて、耐摩耗性が向上したゴム部材が形成される。かかるゴム部材は、処理液が弾性体の内部まで含浸していることにより、所定の押圧加重において変形した場合に、弾性体内部の未反応成分や導電性付与材などが表面まで溶出する虞がなく、耐汚染性に優れたものとなる。

20

【0019】

本発明における含浸処理は、弾性体にイソシアネート化合物と有機溶媒とを含有する処理液を浸透させる操作を2回以上行うものである。このとき、処理液のイソシアネート化合物等の密度が弾性体の表面から内部に向かって段階的に疎となるようにする。処理液を弾性体に浸透させる方法としては、処理液に弾性体を浸漬（ディッピング）させる方法、弾性体に処理液をスプレー塗布する方法等が挙げられる。弾性体に処理液を浸透させる操作は、2回以上行えばよく、特に回数は限定されない。この処理液を浸透させる操作は、処理液を浸透させて弾性体のイソシアネート化合物等を硬化させた後に、再び行ってもよい。すなわち、処理液を2回以上浸透させた後にイソシアネート化合物等を硬化させてもよく、処理液を浸透させた後イソシアネート化合物等を硬化させるのを繰り返してもよい。なお、ディッピングにより処理液を弾性体に浸透させる場合は、処理液を浸透させた後に弾性体のイソシアネート化合物等を硬化させるというのを繰り返して含浸処理するのが好ましい。弾性体に浸透したイソシアネート化合物等がその後使用する処理液中に溶け出すのを防止することができるためである。また、処理液を2回以上浸透させた後にイソシアネート化合物等を硬化させる場合は、処理液を2回以上浸透させた後に所定時間放置して、処理液を拡散させてから硬化させてもよい。所定時間放置することにより、イソシアネート化合物等の密度がゆるやかに疎な状態とすることができる。

30

40

【0020】

含浸処理では、処理液の浸透深さが厚さ方向に順次浅くなるようにするのが好ましい。例えば、浸透させる操作を3回行うことにより、弾性体の表面から内部に向かって、処理液が3回浸透した部位、処理液が2回浸透した部位、処理液が1回浸透した部位が形成される。すなわち、弾性体の表面から内部に向かって処理液の浸透量が徐々に少なくなり、イソシアネート化合物等の密度が段階的に疎な状態となる。処理液の浸透深さは、処理液の濃度や温度、処理時間、弾性体と有機溶媒との相溶性等により適宜調整する。また、ディッピングの場合は、弾性体を処理液に浸漬させる深さにより調整してもよい。

【0021】

50

含浸処理では、処理液は同一のものを用いてもよく、異なるものを用いてもよい。異なる処理液としては、例えば、イソシアネート化合物及び有機溶媒の少なくとも一方の種類が異なる処理液が挙げられる。異なる種類のイソシアネート化合物を用いる場合は、必要とする特性（柔軟性、耐汚染性、追従性、耐久性等）を考慮して適宜選択すればよい。例えば、耐汚染性に優れたイソシアネート化合物を含有する処理液を浸透させた後、柔軟性に優れたイソシアネート化合物を含有する処理液を浸透させることにより、より耐汚染性及び追従性に優れたゴム部材を製造することができる。また、異なる種類の有機溶媒を用いる場合は、ゴム基材に対する相溶性を考慮して選択するのが好ましい。例えば、ゴム基材と相溶性の高い有機溶媒を用いた処理液を浸透させた後、ゴム基材と相溶性が比較的低い有機溶媒を用いた処理液を浸透させることにより、容易に弾性体に対する処理液の浸透深さが順次浅くなるようにすることができる。なお、勿論、イソシアネート化合物及び有機溶媒の種類がいずれも異なる処理液を用いてもよい。異なる処理液を用いて含浸処理することにより、ゴム部材に目的に応じた特性を付与することができる。

10

【0022】

また、含浸処理では、イソシアネート化合物の濃度が異なる処理液を用いてもよい。イソシアネート化合物の濃度が異なる処理液を用いる場合は、濃度の薄い順に浸透させるのが好ましい。濃度の薄い順に浸透させることにより、弾性体の内部まで処理液が浸透しやすくなると共に容易に段階的に疎な状態とすることができる。

【0023】

含浸処理では、ゴム部材を使用する際に変形してニップを形成する領域まで処理液を浸透させるのが好ましい。これにより、発泡弾性体の特性である低硬度を維持できると共に、所定の押圧加重で変形した際に発泡弾性体内部の未反応成分や導電性付与剤が表面まで溶出する虞がないものとなる。

20

【0024】

含浸処理において、イソシアネート化合物等を硬化させる方法は、特に限定されず、イソシアネート化合物等を弾性層内部で硬化させることができるものであればよく、イソシアネート化合物等の凝固点以下の温度に冷却した後、雰囲気的水分により硬化させる方法や、減圧下で溶媒を揮発させた後、熱や水分により硬化させる方法があり、一般的には、常温乾燥後、必要に応じて加熱処理する。なお、このときの加熱温度は、例えば、40～150である。

30

【0025】

本発明に用いられる弾性体は、ゴム基材、及び必要に応じて添加される導電性付与材を混合してゴム組成物を硬化・成形したものであり、必要に応じて発泡剤、発泡助剤、加硫剤、加硫促進剤、充填剤等を混合してもよい。

【0026】

ゴム基材は、特に限定されず、例えば、エピクロルヒドリンゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、天然ゴム、イソpreneゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、クロロpreneゴム、フッ素ゴム、塩素化ポリエチレン、アクリルゴム、シリコーンゴム、ウレタンなどが挙げられる。これらのゴム基材は併用してもよく、用途・目的に応じて、種類、組み合わせを適宜選択する。

40

【0027】

また、弾性体は、導電性付与剤により導電性が付与されていてもよい。導電性付与剤としては、カーボンブラック、金属粉などの電子導電性付与材や、イオン導電付与材、又はこれらの両者を混合して用いることができる。カーボンブラックは種々の性質を持ったものがあるが、カーボン微粉末を用いるのが好ましい。なお、カーボンブラックを添加して弾性体を成形する場合は、カーボンブラックを十分に分散させることが好ましい。カーボンブラックの分散性が不良であると、成形される弾性体の圧縮永久ひずみが大きくなりやすいためである。また、カーボンブラックを多量に添加する場合には、圧縮永久ひずみに影響を与え難い、例えば、吸油量が小さいもの、粒径が大きいもの、ストラクチャーを形成し難いものなどを用いるのが好ましい。イオン導電付与材としては、有機塩類、無機塩

50

類、金属錯体、イオン性液体等が挙げられる。有機塩類、無機塩類としては、過塩素酸リチウム、4級アンモニウム塩、三フッ化酢酸ナトリウムなどが挙げられる。また、金属錯体としては、ハロゲン化第二鉄 - エチレングリコールなどを挙げることができ、具体的には、特許第3655364号公報に記載されたものを挙げることができる。一方、イオン性液体は、室温で液体である溶融塩であり、常温溶融塩とも呼ばれるものであり、特に、融点が70以下、好ましくは30以下のものをいう。具体的には、特開2003-202722号公報に記載されたものを挙げることができる。

【0028】

また、弾性体は発泡していてもよい。この場合、連続気泡でも独立気泡でもよいが、連続気泡が好ましい。発泡弾性体が連続気泡であることで、処理液が発泡弾性体に含浸しやすく、より形状安定性に優れたゴム部材を成形することができる。

10

【0029】

処理液は、イソシアネート化合物及び有機溶媒を少なくとも含有するもの、言い換えれば、有機溶媒に少なくともイソシアネート化合物を溶解させたものである。

【0030】

処理液に含まれるイソシアネート化合物としては、2, 6 - トリレンジイソシアネート(TDI)、4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、パラフェニレンジイソシアネート(PPDI)、1, 5 - ナフタレンジイソシアネート(NDI)及び3, 3 - ジメチルジフェニル - 4, 4' - ジイソシアネート(TODI)等のイソシアネート化合物、および前記の多量体および変性体などを挙げることができる。さらに、ポリオールとイソシアネートからなるプレポリマーを挙げることができる。

20

【0031】

また、処理液には、フッ素系ポリマー及びシリコン系ポリマーから選択される少なくとも1種を含有させてもよい。これらのポリマーを処理液に配合することで、例えば、発泡ゴム部材を給紙ロール等に適用した場合に、トナー・紙粉等の付着を抑えることができる。これにより、発泡弾性体からなるゴム部材の場合、表面のセルの目詰まりが抑えられ、発泡ゴム部材の特性を長期間に亘って維持することができる。

【0032】

フッ素系ポリマー及びシリコン系ポリマーは、所定の有機溶媒に可溶でイソシアネート化合物と反応して化学的に結合可能なものであるのが好ましい。フッ素系ポリマーとしてはアクリルフッ素系ポリマーが挙げられ、シリコン系ポリマーとしてはアクリルシリコン系ポリマーが挙げられる。アクリルフッ素系ポリマーは、例えば、水酸基、アルキル基、又はカルボキシル基を有する溶剤可溶性のフッ素系ポリマーであり、例えば、アクリル酸エステルとアクリル酸フッ化アルキルのブロックコポリマーやその誘導体等を挙げることができる。また、アクリルシリコン系ポリマーは、溶剤可溶性のシリコン系ポリマーであり、例えば、アクリル酸エステルとアクリル酸シロキサンエステルのブロックコポリマーやその誘導体等を挙げることができる。

30

【0033】

また、処理液には、ポリエーテル系ポリマーを含有させてもよい。ここで、ポリエーテル系ポリマーは、有機溶媒に可溶であるのが好ましく、また、活性水素を有して、イソシアネート化合物と反応して化学的に結合可能なものが好ましい。

40

【0034】

活性水素を有する好適なポリエーテル系ポリマーとしては、例えば、エピクロルヒドリンゴムが挙げられる。ここでいうエピクロルヒドリンゴムは未加硫状態のものを指す。エピクロルヒドリンゴムは、発泡弾性体に導電性と共に弾性を付与することができるため好ましい。なお、エピクロルヒドリンゴムは、末端に活性水素(水酸基)を有しているが、ユニットに水酸基、アリル基などの活性水素を有しているものも好ましい。なお、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やその

50

誘導体などを挙げることができる。

【0035】

活性水素を有する他の好適なポリエーテル系ポリマーとしては、水酸基又はアシル基を有するポリマーが挙げられ、例えば、ポリオール、グリコール等が挙げられる。このようなポリエーテル系ポリマーは活性水素を有する基を両末端に備えたものよりも片末端にのみ備えたものが好ましい。また、数平均分子量が300～1000であることが好ましい。発泡弾性体に弾性を付与することができるためである。このようなポリエーテル系ポリマーとしては、例えば、ポリアルキレングリコールモノメチルエーテル、ポリアルキレングリコールジメチルエーテル、アシル化ポリエーテル、ポリアルキレングリコールジオール、ポリアルキレングリコールトリオール等を挙げることができる。処理液にポリエーテル系ポリマーを添加することで、ゴム部材の柔軟性や強度が向上し、その結果、ゴム部材の表面が摩耗したり、当接する部材を傷つけたりする虞がなくなる。

10

【0036】

ゴム基材としてシリコンゴムを用いる場合は、処理液がシリコンゴムと相溶性のある反応性化合物を含んでいるのが好ましい。シリコンゴムと相溶性のある反応性化合物とは、シリコンゴムと相性がよく、シリコンゴムや、イソシアネート化合物と反応し得る化合物をいう。シリコンゴムとの相溶性が低いイソシアネート化合物のみ含有する処理液を用いた場合と比べて、このシリコンゴムと相溶性のある反応性化合物を含む処理液は、弾性層に含浸しやすい。反応性化合物としては、ケイ素含有化合物、炭化水素化合物等が挙げられるが、特に、ケイ素含有化合物が好ましい。ケイ素含有化合物としては、シロキサン結合を有する化合物、アルコキシシリル基を有するシランカップリング剤、クロロシリル基あるいはシラザンを有する機能性シラン、シリル化剤等が挙げられ、シロキサン結合を有する化合物、アルコキシシリル基を有するシランカップリング剤が好ましい。シロキサン結合を有する化合物としては、末端変性ジメチルシロキサン、縮合型および付加型の液状シリコン、ケイ酸塩、上述したアクリルシリコン系ポリマー等が挙げられる。なお、勿論、シロキサン結合を有する化合物が、末端にアルコキシシリル基を有していてもよい。また、シリコンゴムと相溶性のある反応性化合物は、イソシアネート化合物と反応するものであることが好ましく、例えば、水酸基、アミノ基、イソシアネート基等を有しているのが好ましい。イソシアネート化合物と化学的に結合することで、より強度に優れたゴム部材を形成することができるためである。また、ブリードの発生する虞がないものとなるためである。ただし、アルコキシシリル基を有するシランカップリング剤の場合は、活性水素を有するとイソシアネート化合物と容易に反応して安定性に乏しくなるため、イソシアネート基を有するのが好ましい。

20

30

【0037】

処理液には、導電性付与材として、上述したカーボンブラック、金属粉などの電子導電性付与材や、イオン導電付与材、又はこれらの両者を混合して添加してもよい。

【0038】

また、処理液中のフッ素系ポリマー及びシリコン系ポリマーは、イソシアネート化合物100質量部に対し、フッ素系ポリマー及びシリコン系ポリマーの総量を2～30質量部配合するのが好ましい。2質量部より少ないとカーボンブラック等を発泡ゴム部材に保持する効果が小さくなる。一方、ポリマー量が30質量部より多いと、発泡ゴム部材の電気抵抗値が上昇し放電特性が低下するという問題や、相対的にイソシアネート化合物が少なくなって有効な含浸処理ができないという問題がある。

40

【0039】

有機溶媒は、イソシアネート化合物、および必要に応じて含有されるこれらフッ素系ポリマー及びシリコン系ポリマー、ポリエーテル系ポリマーを溶解するものであり、且つイソシアネート化合物と反応しないものであればよく、例えば、酢酸エチル、メチルエチルケトン(MEK)、メチルエチルイソブチルケトン(MIBK)、トルエン等が挙げられる。有機溶媒は、弾性体に含浸しやすいものが好ましく、発泡弾性体のゴム基材の種類にあわせて適宜選択するのが好ましい。

50

【 0 0 4 0 】

処理液のイソシアネート化合物の濃度は、弾性体の機械的特性を著しく低下させることがない濃度であれば、特に限定されない。処理液のイソシアネート化合物の濃度は、ゴム基材と有機溶媒の組み合わせ等によって異なるが、例えば、0.1～10%が好ましい。なお、処理液のイソシアネート化合物の濃度が低いほど、弾性体に含浸しやすい、すなわち、含浸深度が深くなる傾向にある。イソシアネート化合物の濃度が高くなりすぎると、弾性体の内部に後述する架橋構造が形成されすぎてしまい、処理液を含浸させる前の発泡弾性体に比べて、硬度が大きく上昇したり、応力が上昇しゴム弾性が低下したりする虞がある。

【 0 0 4 1 】

本発明のゴム部材は、複写機、ファクシミリ、各種プリンター等の各種OA機器等の各種給紙・搬送を行う給紙搬送用ロールや、画像形成装置に用いられる帯電ロール、転写ロール、現像ロール、トナー供給ロール、クリーニングロール、導電性ロール、クリーニングブレード、転写ベルト等に用いて特に好適なものである。

【 0 0 4 2 】

以下、実施例に基づいて本発明について説明する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】

(発泡弾性体 1)

3官能ポリエーテル系ポリオールであるMN-3050(三井化学ポリウレタン社製)100質量部に、水、整泡剤を添加・混合したものに、コスモネートT-80(三井化学ポリウレタン社製)50質量部を、あらかじめφ6mmのシャフトが配置されている60に予熱した金型に注型し、60分加熱することでロールを得た。得られたロールを研磨、突っ切りし、内径φ6mm×外径φ18mm×幅320mmで発泡倍率30.0倍の発泡弾性体1を得た。

【 0 0 4 4 】

(発泡弾性体 2)

エピクロルヒドリンゴム(ECO)を100質量部に、加硫剤として硫黄1.0質量部、発泡剤としてアゾジカルボンアミド(ADCA)6.8質量部、発泡助剤として尿素化合物5.4質量部を添加して混練りし、ロールミキサーで混練りし、これを押出し成型してφ12mmのシャフトに装着し、160×1時間で加硫・発泡を行うことでロールを得た。得られたロールを研磨、突っ切りし、内径φ6mm×外径φ18mm×幅6mmで発泡倍率3.0倍の発泡弾性体2を得た。

【 0 0 4 5 】

(弾性体 3)

エピクロルヒドリンゴム(ECO)を100質量部に、可塑剤としてジ(2-エチルヘキシル)フタレート(DOP)を20質量部、亜鉛華5質量部、硫黄0.2質量部、炭酸カルシウム20質量部、ステアリン酸2質量部、加硫剤1.5質量部をロールミキサーで混練り後、φ6mmシャフトを予めセットしたパイプ金型でインジェクション成形し、160×30分加硫することで、内径φ6mm、外径φ10mmの無発泡の弾性体3を得た。

【 0 0 4 6 】

(実施例 1)

トルエンに、イソシアネートプレポリマー(VIBRATHANE 8585:ユニロイヤルケミカル社製)を添加混合し1質量%濃度と5質量%濃度の処理液を作製し、一方で2-メチルピロリドンにイソシアネート化合物(MDI)を添加混合し10質量%濃度の処理液を作製した。次に、1質量%濃度の処理液を25に保ったまま、横向きに回転させた発泡弾性体1に、処理液をスプレーで2回吹きつけて含浸させた後、発泡弾性体1を回転させつつ5分間放置することで、処理液をより傾斜的に含浸させた。その後、さらに高速で回転させることで、余分な処理液を除去した。この操作を5質量%濃度、10質量

10

20

30

40

50

%濃度の処理液で繰り返した後、発泡弾性体 1 を 1 時間自然乾燥させ、120 に保持されたオープンでさらに 1 時間加熱硬化させて、実施例 1 の発泡ゴムロールを得た。

【0047】

(実施例 2)

酢酸エチルに、イソシアネート化合物 (MDI) を添加混合し、1 質量%、5 質量%、10 質量%濃度の処理液を作製した。次に、横向きに回転させた発泡弾性体 2 を、表面から 4.5 mm の位置まで 25 に保った 1 質量%濃度の処理液に 10 秒間浸漬させた後、発泡弾性体 2 を液面から引き上げ、さらに高速で回転させることで余分な処理液を除去した。この操作を 5 質量%濃度、10 質量%濃度の処理液で繰り返した後、発泡弾性体 2 を 1 時間自然乾燥させ、120 に保持されたオープンでさらに 1 時間加熱硬化させて、実施例 2 の発泡ゴムロールを得た。なお、5 質量%濃度の処理液では発泡弾性体 2 の表面から 3 mm の位置まで、10 質量%濃度の処理液では発泡弾性体 2 の表面から 1.5 mm の位置まで処理を行なった。

10

【0048】

(実施例 3)

酢酸エチルに、イソシアネート化合物 (MDI) を添加混合させた 10 質量%濃度の処理液を、スプレーで 2 回吹きつけて含浸させた後、発泡弾性体 2 を回転させつつ 5 分間放置した。その後、高速で回転させて余分な処理液を除去することで、表面近傍のみを処理した以外は、実施例 2 と同様に作製して、実施例 3 の発泡ゴムロールを得た。

20

【0049】

(実施例 4)

MIBK (エチルイソブチルケトン) に、イソシアネート化合物 (HDI) を添加混合し 1 質量%濃度と 5 質量%濃度の処理液を作製し、一方で酢酸ブチルにイソシアネートブレポリマー (VIBRATHANE 8585 : ユニロイヤルケミカル社製) を添加混合し 10 質量%濃度の処理液を作製した。次に、1 質量%濃度の処理液を 25 に保ったまま、横向きに回転させた弾性体 3 に、処理液をスプレーで 2 回吹きつけて含浸させた後、弾性体 3 を回転させつつ 5 分間放置することで、処理液をより傾斜的に含浸させた。その後、さらに高速で回転させることで、余分な処理液を除去した。この操作を 5 質量%濃度、10 質量%濃度の処理液で繰り返した後、弾性体 3 を 1 時間自然乾燥させ、120 に保持されたオープンでさらに 1 時間加熱硬化させて、実施例 4 のゴムロールを得た。

30

【0050】

(比較例 1)

酢酸エチルに、イソシアネート化合物 (MDI) を添加混合させた 20 質量%濃度の処理液を作製し、この処理液をスプレーで吹きつける代わりに、発泡弾性体 1 全体を 30 秒間処理液に浸漬した以外は、実施例 1 と同様に作製して、比較例 1 の発泡ゴムロールを得た。

【0051】

(比較例 2)

処理液の濃度を 1 %とした以外は、比較例 1 と同様に作製して、比較例 2 の発泡ロールを得た。

40

【0052】

(比較例 3)

ウレタン塗料 (ネオレッツ R - 940 ; 楠本化成社製) を、スプレーで 2 回吹きつけてコーティング層を形成した以外は、実施例 2 と同様に作製して、比較例 3 の発泡ゴムロールを得た。

【0053】

(比較例 4)

酢酸ブチルに、イソシアネートブレポリマー (VIBRATHANE 8585 : ユニロイヤルケミカル社製) を添加混合させた 20 質量%濃度の表面処理液を作製し、この表面処理液をスプレーで吹きつけた以外は、実施例 4 と同様に作製して、比較例 4 のゴムロー

50

ルを得た。

【 0 0 5 4 】

(試験例 1) 機械的特性の評価

発泡弾性体 1 ~ 2、実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 3 の発泡ゴムロールを、肉厚方向に 25 % 圧縮し、このときにかかる応力を測定した。

【 0 0 5 5 】

また、このときのロールの径方向の各部位における厚さの変化を確認した。具体的には、発泡ゴムロールの表面 0 ~ 2 mm の部分を上部、ロールの表面 2 ~ 4 mm の部分を中央部、ロールの表面 4 ~ 6 mm の部分を下部として、肉厚方向に 25 % 圧縮したときの各部位の厚さを測定した。結果を表 1 ~ 2 及び図 1 ~ 4 に示す。

10

【 0 0 5 6 】

なお、弾性体 3、実施例 4、及び比較例 4 のゴムロールについては、マイクロ硬度計 (高分子計器株式会社製) を用いて、ロール表面の硬度を測定した。結果を表 3 に示す。

【 0 0 5 7 】

(試験例 2) 耐久試験

発泡弾性体 1 ~ 2、実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 3 の発泡ゴムロールを、NN 環境 (25 、 50 % RH) 下、食い込み量 3 mm で感光体に当接させ、10 万回転させた後、各ロールの外径変化量の測定、ならびにロールおよび感光体の状態を観察した。結果を表 1、2、図 5 ~ 6 に示す。

【 0 0 5 8 】

なお、弾性体 3、実施例 4、及び比較例 4 のゴムロールについては、シャフトの両端に 500 g の荷重をかけた状態で感光体に当接させ、試験を行い、各ロールおよび感光体の状態を観察した。結果を表 3 に示す。

20

【 0 0 5 9 】

(試験例 3) 汚染試験

発泡弾性体 1 ~ 2、実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 3 の発泡ゴムロールを、HH 環境 (50 、 90 % RH) 下、食い込み量 3 mm で感光体に当接させ、14 日間保持した後、感光体表面における汚染の有無を確認した。感光体表面が汚染されていなかった場合を○、ほとんど汚染されていなかった場合を△、汚染されていた場合を×とした。結果を表 1、2 に示す。

30

【 0 0 6 0 】

なお、弾性体 3、実施例 4、及び比較例 4 のゴムロールについては、シャフトの両端に 500 g の荷重をかけた状態で感光体に当接させ、試験を行った。結果を表 3 に示す。

【 0 0 6 1 】

【表 1】

		発泡 弾性体1	実施例1	比較例1	比較例2
応力 (kPa)		2.38	2.41	19.54	2.40
各部位 の厚さ の変化	上部 (mm)	1.49	1.68	1.52	1.51
	中央部 (mm)	1.51	1.61	1.48	1.50
	下部 (mm)	1.50	1.21	1.50	1.49
耐久 試験	外径変化量 (mm)	0.63	0.19	0.18	0.48
	ロール及び 感光体	異常なし	異常なし	感光体に キズ発生	異常なし
感光体汚染		×	○	○	○

10

【 0 0 6 2 】

【表 2】

20

		発泡 弾性体2	実施例2	実施例3	比較例3
応力 (kPa)		58.2	63.4	60.6	66.3
各部位 の厚さ の変化	上部 (mm)	1.50	1.80	1.75	1.63
	中央部 (mm)	1.50	1.71	1.38	1.43
	下部 (mm)	1.50	0.99	1.37	1.44
耐久 試験	外径変化量 (mm)	0.78	0.23	0.25	0.20
	ロール及び 感光体	異常なし	異常なし	異常なし	ロールに 亀裂発生
感光体汚染		×	○	△	○

30

【 0 0 6 3 】

【表 3】

40

	弾性体3	実施例4	比較例4
マクロ硬度 (°)	36	38	42
耐久試験	ロール表面に キズ発生	異常なし	感光体表面に キズ発生
感光体汚染	×	○	×

50

【 0 0 6 4 】

(試験結果のまとめ)

実施例 1 の発泡ゴムロールは、応力が発泡弾性体 1 の 1 . 0 1 倍程度であった。また、圧縮による変形に対する厚さの変化が上部、中央部、下部と除々に小さくなっており、応力を分散させてロール全体をソフトに保っていることが確認された。耐久試験における外径変化量は 0 . 1 9 mm であり、発泡弾性体 1 よりも耐久性が 3 倍以上向上していることが確認された。また、実施例 1 の発泡ゴムロールは、汚染試験における汚染は確認されなかった。

【 0 0 6 5 】

これに対し、従来の含浸処理を行なった比較例 1 では、ゴム全体が含浸処理され、ゴムロール全体をソフトに保つことが出来ず、結果として、応力が大きく上昇しており、耐久試験においては、対向する感光体表面にキズが発生していることが確認された。

10

【 0 0 6 6 】

応力の上昇や感光体表面のキズの発生を防ぐために処理液の濃度を 1 % とした比較例 2 では、応力は発泡弾性体 1 と同程度となり、耐久試験においては、感光体表面にキズの発生は確認されなかったものの、外径変化量は、発泡弾性体 1 に対して 1 . 2 倍ほどしか改善されなかった。なお、汚染試験においては、比較例 1、2 とともに、感光体表面における汚染は見られなかった。

【 0 0 6 7 】

一方、発泡弾性体を処理液に複数回浸漬させて形成した実施例 2 の発泡ゴムロールは、応力は発泡弾性体 2 の 1 . 1 倍程度であり、耐久性が発泡弾性体 2 の 3 倍以上向上していることが確認された。また、汚染試験において感光体表面における汚染は見られなかった。

20

【 0 0 6 8 】

また、表面近傍のみを処理した実施例 3 は、ゴムロール全体をソフトに保つことができることから、応力も低く、耐久試験においては、外径変化量も少なかった。しかしながら、処理された弾性体の厚さよりも食い込み量の方が大きいために、汚染試験においては、未処理部分が感光体に接触し、結果として、わずかに感光体の汚染が見られた。

【 0 0 6 9 】

また、コーティング層を有する比較例 3 の発泡ゴムロールは、ロール全体としてはソフトであるため応力が低く、耐久試験における外径変化量も少なく、汚染試験においても感光体表面に汚染は見られなかった。しかしながら、コーティング層と発泡弾性体との硬度が大きく異なることから、変位 (回転) に対して、互いが十分に追従することが出来ず、結果として、発泡弾性体とコーティング層の界面付近には亀裂が見られた。

30

【 0 0 7 0 】

無発泡の弾性体 3 に含浸処理して成形した実施例 4 のゴムロールは、ゴム表面の硬度上昇は 1 . 0 5 倍程度であった。また、耐久試験においては、弾性体 3 ではロール表面にキズが発生したのに対し、実施例 4 のゴムロールでは問題は見られなかった。また、汚染試験における汚染は確認されなかった。

【 0 0 7 1 】

一方、従来の表面処理を行った比較例 4 のゴムロールは、ゴム表面の硬度上昇が約 1 . 1 6 倍となり、耐久試験においては、感光体にキズの発生が見られた。また、汚染試験においては、ロール表面近傍におけるイソシアネート化合物の濃度を実施例 4 よりも高くしたにも関わらず、感光体の汚染が見られた。

40

【 0 0 7 2 】

以上より、弾性体にイソシアネート化合物と有機溶媒とを含有する処理液を浸透させる操作を 2 回以上行う含浸処理により、少なくともイソシアネート化合物の密度が弾性体の表面から内部に向かって段階的に疎となるように成形したゴム部材は、耐摩耗性・耐汚染性に優れたものであることがわかった。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 7 3 】

【 図 1 】 本発明の試験例 1 の結果を示すグラフである。

【 図 2 】 本発明の試験例 1 の結果を示すグラフである。

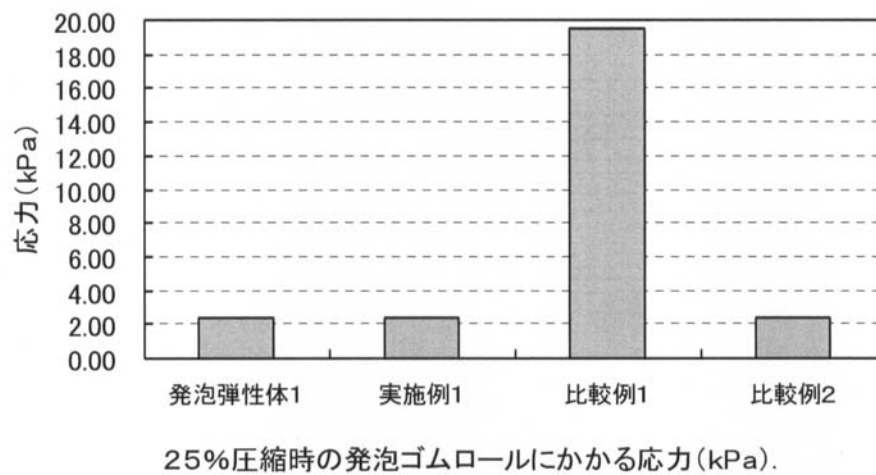
【 図 3 】 本発明の試験例 1 の結果を示すグラフである。

【 図 4 】 本発明の試験例 1 の結果を示すグラフである。

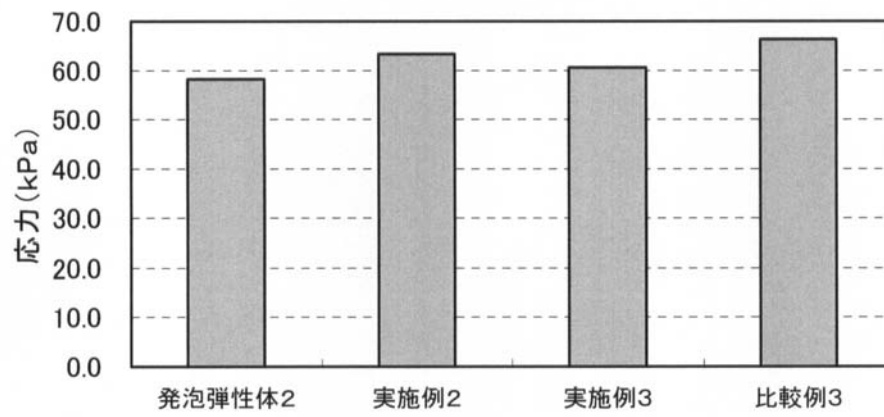
【 図 5 】 本発明の試験例 2 の結果を示すグラフである。

【 図 6 】 本発明の試験例 2 の結果を示すグラフである。

【 図 1 】

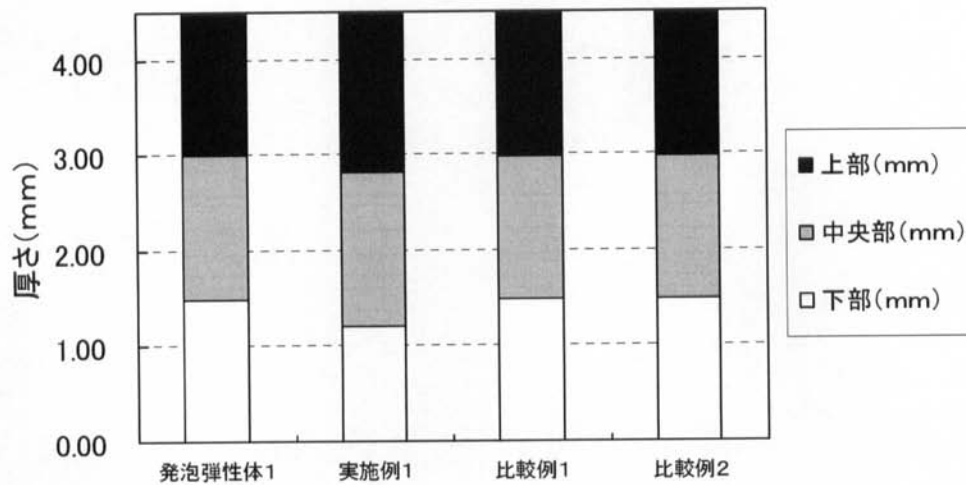


【図 2】



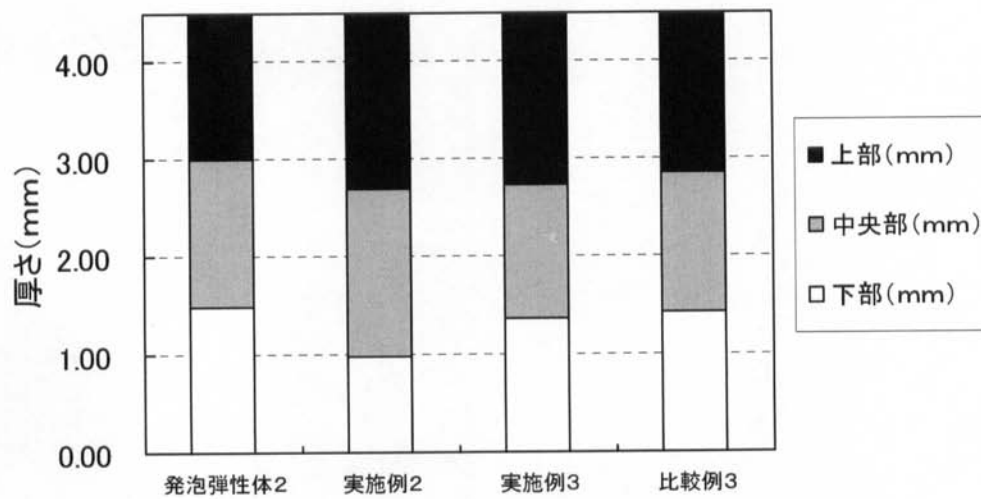
25%圧縮時の発泡ゴムロールにかかる応力(kPa).

【図 3】



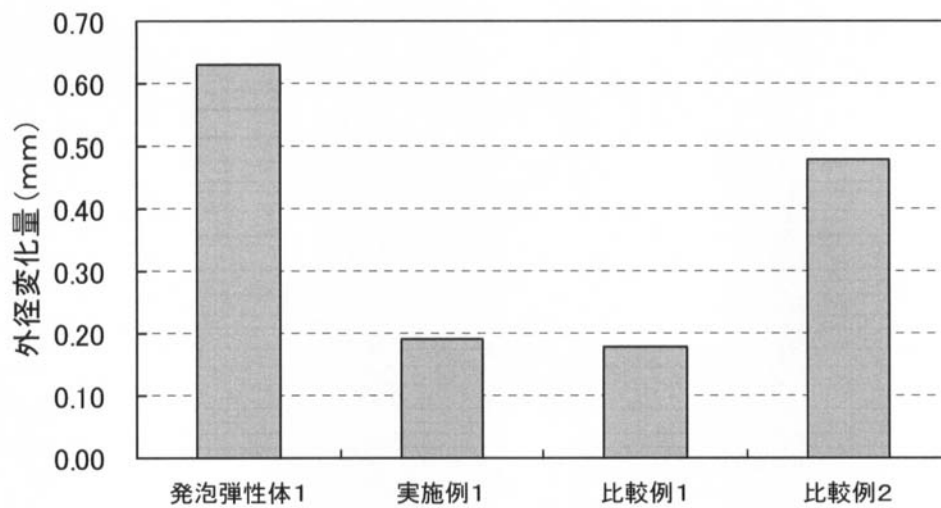
25%圧縮時の各部位の厚さ(mm).

【図 4】



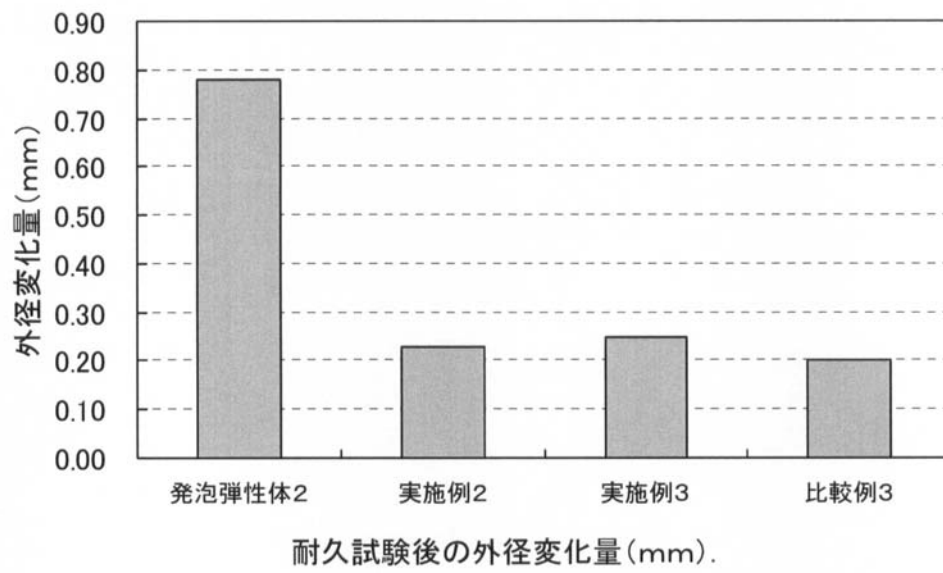
25%圧縮時の各部位の厚さ(mm).

【図 5】



耐久試験後の外径変化量(mm).

【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 小倉 啓

東京都品川区南大井 6 丁目 2 番 7 号 シンジーテック株式会社内

F ターム(参考) 2H171 FA07 FA26 FA30 GA09 GA25 PA03 PA05 TA03 TA05 UA03
UA12 XA02
4F006 AA04 AA16 AA18 AA22 AA31 AA37 AA42 AB37 AB65 BA02
BA11 CA08 DA04 EA05