

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/004963 A1

(51) 国際特許分類:

G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/20 (2006.01)
F16C 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/022430

(22) 国際出願日: 2024年6月20日(20.06.2024)

(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 2023-106646 2023年6月29日(29.06.2023) JP

(71) 出願人: 信越ポリマー株式会社 (SHIN-ETSU POLYMER CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目1番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 千葉 光太郎 (CHIBA Kotaro); 〒3670241 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300-5 信越ポリマー株式会社児玉工場内 Saitama (JP).
赤塚 侑紀 (AKATSUKA Yuki); 〒3670241 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300-5 信越ポリマー株式会社児玉工場内 Saitama (JP).

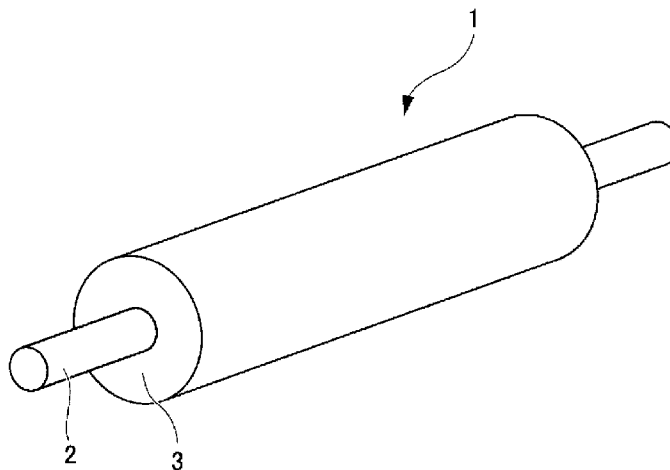
(74) 代理人: 弁理士法人坂本国際特許商標事務所 (SAKAMOTO & PARTNERS); 〒1600004 東京都新宿区四谷二丁目13番地 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: SPONGE ROLLER

(54) 発明の名称: スポンジローラ



(57) Abstract: A sponge roller is provided with a shaft body 2, and a foam elastic layer 3 provided on the outer circumference of the shaft body 2. An average cell diameter of the foam elastic layer 3 is 20-100 μm , and a difference between a maximum value and a minimum value of hardness A of five points of the foam elastic layer 3 is less than 2.5 points.

(57) 要約: 本発明は、軸体2と、軸体2の外周に設けられた発泡弾性層3とを備えるスポンジローラであって、発泡弾性層3の平均セル径が、20 μm 以上100 μm 以下であり、発泡弾性層3の5点のA硬度の最大値と最小値の差が、2.5ポイント未満であるスポンジローラである。

[続葉有]

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

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： スポンジローラ

技術分野

[0001] 本発明は、スポンジローラに関する。

背景技術

[0002] レーザープリンター及びビデオプリンター等のプリンター、複写機、ファクシミリ、これらの複合機には、電子写真方式を利用した各種の画像形成装置が採用されている。電子写真方式を利用した画像形成装置は、軸体とその外周面に形成された弾性層とを有する、例えば、クリーニングローラ、帯電ローラ、現像ローラ、転写ローラ、二次転写ローラ、加圧ローラ、紙送り搬送ローラ、定着ローラ等の各種印刷用ローラを備えている。

[0003] 上記の画像形成装置における定着手段には、熱ローラ定着方式が採用されている。熱ローラ定着方式では、加熱ローラ（定着ローラ）と加圧ローラとを一对の基本構成とし、ローラ対の圧接ニップ部に、トナー画像が担持された被記録材（転写材シート、ファックス紙、印字用紙等）を導入することで、被記録材にトナー画像を熱圧定着させることが一般的である。定着手段に用いる定着ローラ又は加圧ローラには、適度なニップ圧に調整するために、発泡弾性層（スポンジ層）が用いられている。

[0004] 発泡弾性層は、一般に、オルガノポリシロキサン及び充填材を含有するミラブル型シリコンゴムを加硫及び発泡させて形成される。発泡弾性層を有する定着又は加圧ローラは、圧接状態に装着されて、連続的又は断続的に回転することで機能を発揮するため、熱や摩擦による負荷がかかりやすく、耐久性が高いことが求められる。耐久性を向上するため、例えば、特許文献1には、発泡弾性層に、化学発泡剤と、化学発泡剤よりも高い温度で膨張する既膨張樹脂バルーンを含有させたスポンジローラが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-36611号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 発泡弾性層は、例えば、押出成形法で形成されるが、上記特許文献1に記載の技術では、加硫後、発泡弾性層のセルの大きさ及び形状が、軸体近傍と発泡弾性層表面とで異なるものができる場合がある。具体的には、軸体近傍では発泡が少なく、表面側では発泡が多い状態となる。このような発泡弾性層では、発泡弾性層内でスポンジ硬度が異なり、負荷をかけて使用した際に破壊が起きやすいという問題がある。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、耐久性が高いスポンジローラを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、発泡弾性層の硬度を厚さ方向で均一に形成することで、応力を均一に分散することができ、高い耐久性を有するスポンジローラが得られることを見出し、本発明に至った。

すなわち、本発明は、軸体と、軸体の外周に設けられた発泡弾性層とを備えるスポンジローラであって、発泡弾性層の平均セル径が、 $20\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であり、発泡弾性層の5点のA硬度の最大値と最小値の差が、2.5ポイント未満であるスポンジローラである。

[0008] 発泡弾性層は、ミラブル型シリコンゴム組成物、ビニル基含有シリコン生ゴム、発泡剤、及び架橋剤を含む発泡弾性層用組成物から形成され、発泡剤として、既膨張樹脂バルーンのみが用いられていることが好ましい。

[0009] 発泡弾性層は、押出成形により形成されることが好ましい。

[0010] 発泡弾性層用組成物中の既膨張樹脂バルーンの配合質量は、発泡弾性層用組成物100質量部に対し、5質量部以上30質量部以下であることが好ましい。

[0011] 既膨張樹脂バルーンの粒子径は、 $20\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、耐久性が高いスポンジローラを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明のスポンジローラの一実施形態を示す斜視図である。

[図2]発泡弾性層の硬度の測定方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[スポンジローラ]

図1に示すように、本発明のスポンジローラ1は、軸体と2、軸体2の外周に設けられた発泡弾性層3とを備えるスポンジローラであって、発泡弾性層3の平均セル径が、 $20\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であり、発泡弾性層3の5点のA硬度の最大値と最小値の差が、2.5ポイント未満である。

[0015] すなわち、本発明のスポンジローラ1は、発泡弾性層3の厚さ方向で硬度差が小さいことから、スポンジローラ1にかかる負荷が分散されるので、高い耐久性を有する。

以下、スポンジローラ1の構成について説明する。

[0016] <軸体>

軸体2は、好ましくは、導電特性を有する、従来公知のスポンジローラに用いられる軸体を用いることができる。軸体2は、例えば、鉄、アルミニウム、ステンレス鋼、及び真鍮からなる群より選択される少なくとも1種の金属で構成されていることが好ましい。なお、このような軸体2は、一般に、「芯金」の名称でも知られている。

[0017] 軸体2は、絶縁性樹脂を含むものであってもよい。絶縁性樹脂は、例えば、熱可塑性樹脂であってもよく、熱硬化性樹脂であってもよい。軸体2は、例えば、絶縁性樹脂からなる芯体と、この芯体上に設けられたメッキ層と、を備えるものであってもよい。このような軸体2は、例えば、絶縁性樹脂からなる芯体にメッキを施して導電化することにより得ることができる。

軸体2は、良好な導電特性を得るために、芯金であることが好ましい。

[0018] 軸体2の形状は、例えば、棒状、管状等であることが好ましい。軸体2の断面形状は、例えば、円形、楕円形であってもよく、多角形等の非円形であってもよい。軸体2の外周面には、洗浄処理、脱脂処理、プライマー処理等の処理が施されていてもよい。

[0019] 軸体2の軸方向の長さは特に限定されず、設置される画像形成装置の形態に応じて適宜調整してもよい。また、軸体2の直径（外接円の直径）も特に限定されず、設置される画像形成装置の形態に応じて適宜調整すればよい。

[0020] <発泡弾性層>

発泡弾性層3は、発泡弾性層3は、（A）ミラブル型シリコンゴム組成物、（B）ビニル基含有シリコン生ゴム、（C）既膨張樹脂バルーン、及び（D）架橋剤を含有する発泡弾性層用組成物を加硫させてなるものである。

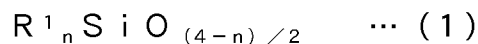
以下、発泡弾性層用組成物の成分について説明する。

[0021] （A）ミラブル型シリコンゴム組成物

ミラブル型シリコンゴム組成物としては、付加硬化型のミラブル型シリコンゴム組成物が好ましい。付加硬化型のミラブル型シリコンゴム組成物は、例えば、少なくとも（a）オルガノポリシロキサン、及び（b）充填材を含有するものが好ましい。

[0022] （a）オルガノポリシロキサン

（a）オルガノポリシロキサンは、下記平均組成式（1）で示される。



式（1）中、 n は1.95以上2.05以下の正数を示す。また、 R^1 は、同一又は異なっていてよい、置換又は非置換の一価の炭化水素基を示す。炭化水素基の炭素原子数は、好ましくは1以上12以下であり、より好ましくは1以上8以下である。

[0023] R^1 としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基及びドデシル基等のアルキル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基、ブテニル基及びヘキセニル基等のアルケニル基

、フェニル基及びトリル基等のアリール基、 β -フェニルプロピル基等のアラルキル基等が挙げられる。また、 R^1 は、これらの炭化水素基が有する水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基であってもよい。置換基は、例えばハロゲン原子、シアノ基等であってよい。置換基を有する炭化水素基としては、例えば、クロロメチル基、トリフルオロプロピル基、シアノエチル基等が挙げられる。

[0024] (a) オルガノポリシロキサンは、分子鎖末端が、トリメチルシリル基等のトリアルキルシリル基、ジメチルビニルシリル基等のジアルキルアラルキルシリル基、ジメチルヒドロキシシリル基等のジアルキルヒドロキシシリル基、トリビニルシリル基等のトリアルアルキルシリル基等で封鎖されていることが好ましい。

[0025] (a) オルガノポリシロキサンは、分子中に2つ以上のアルケニル基を有することが好ましい。(a) オルガノポリシロキサンは、 R^1 のうち0.001モル%以上5モル%以下（より好ましくは0.01モル%以上0.5モル%以下）のアルケニル基を有することが好ましい。(a) オルガノポリシロキサンが有するアルケニル基としてはビニル基が特に好ましい。

[0026] (a) オルガノポリシロキサンは、例えば、オルガノハロシランの1種若しくは2種以上を共加水分解縮合することによって、又は、シロキサンの3量体若しくは4量体等の環状ポリシロキサンを開環重合することによって得ることができる。(a) オルガノポリシロキサンは、基本的には直鎖状のジオルガノポリシロキサンであってよく、一部分岐していてもよい。また、(a) オルガノポリシロキサンは、分子構造の異なる2種又はそれ以上の混合物であってもよい。

[0027] (a) オルガノポリシロキサンは、25℃における動粘度が $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上であることが好ましく、 $1 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上 $1 \times 10^1 \text{ m}^2/\text{s}$ 以下であることがより好ましい。

また、(a) オルガノポリシロキサンの重合度は、例えば100以上であることが好ましく、3000以上10000以下であることがより好ましい。

。

[0028] (b) 充填材

(b) 充填材としては、例えばシリカ系充填材が挙げられる。シリカ系充填材としては、例えば、煙霧質シリカ、沈降性シリカ等が挙げられる。

[0029] シリカ系充填材としては、 $R^2Si(OR^3)_3$ で示されるシランカップリング剤で表面処理された、表面処理シリカ系充填材を好適に用いることができる。ここで、 R^2 は、ビニル基又はアミノ基を有する基であってよく、例えば、グリシジル基、ビニル基、アミノプロピル基、メタクリロキシ基、N-フェニルアミノプロピル基、メルカプト基等であってよい。 R^3 はアルキル基であってよく、例えばメチル基、エチル基等であってよい。シランカップリング剤は、例えば、信越化学工業株式会社製の商品名「KBM1003」、「KBE402」等として、容易に入手できる。表面処理シリカ系充填材は、定法に従って、シリカ系充填材の表面をシランカップリング剤で処理することにより得ることができる。表面処理シリカ系充填材としては、市販品を用いてもよく、例えば、J. M. HUBER株式会社製の商品名「Zeothix 95」等が挙げられる。

[0030] シリカ系充填材の配合量は、(a) オルガノポリシロキサン100質量部に対して11質量部以上39質量部以下であることが好ましく、15質量部以上35質量部以下であることがより好ましい。また、シリカ系充填材の平均粒子径は、 $1\mu m$ 以上 $80\mu m$ 以下であることが好ましく、 $2\mu m$ 以上 $40\mu m$ 以下であることがより好ましい。なお、シリカ系充填材の平均粒子径は、レーザー光回折法による粒度分布測定装置を用いて、メジアン径として測定できる。

[0031] (B) ビニル基含有シリコーン生ゴム

(B) ビニル基含有シリコーン生ゴムとしては、1分子中にビニル基を少なくとも1つ含有するものであり、ビニル基は1分子中に2つ含有するものあってもよい。

ビニル基含有シリコーン生ゴムとしては、ビニルメチルシリコーン生ゴム

、フェニルメチルシリコーン生ゴム、フロロシリコーン生ゴム等が挙げられる。

[0032] (A) 付加硬化型のミラブル型シリコーンゴム組成物と (B) ビニル基含有シリコーン生ゴムとの配合質量比は、50 : 50 から 80 : 20 の範囲であることが好ましく、60 : 40 から 70 : 30 の範囲であることがより好ましい。

[0033] (C) 既膨張樹脂バルーン

発泡弾性層用組成物は、発泡剤として既膨張樹脂バルーンのみを含有する。発泡剤として、既膨張樹脂バルーンを用いることにより、微細なセルを発泡弾性層全体に渡って均一に形成することができるので、高い耐久性を有するスポンジローラを形成することができる。

既膨張樹脂バルーンとしては、バルーンの殻の周囲に炭酸カルシウムの粉末を纏ったコンポジットタイプと呼ばれる既膨張樹脂バルーンが挙げられる。本発明に好適な既膨張樹脂バルーンは、「マツモトマイクロスフェアMFシリーズ」（松本油脂製薬株式会社製）、「Expandel DEグレード」（日本フィライト株式会社製）として市販されている。

[0034] 既膨張樹脂バルーンの平均粒子径は、20 μm 以上 100 μm 以下であることが好ましく、40 μm 以上 80 μm 以下であることがより好ましい。既膨張樹脂バルーンの平均粒子径が、上記範囲であることにより、微細なセルを均一に形成することができる。

[0035] 既膨張樹脂バルーンは、既膨張樹脂バルーン：ビニル基含有シリコーン生ゴムの配合質量比が、1 : 4 以上 1 : 6 以下となるように含有されることが好ましい。

既膨張樹脂バルーンの配合質量は、発泡弾性層用組成物 100 質量部に対して 5 質量部以上 30 質量部以下であることが好ましく、5 質量部以上 25 質量部以下であることがより好ましい。

[0036] (D) 架橋剤

発泡弾性層用組成物は、架橋剤を含有する。架橋剤としては、付加反応架

橋剤、有機過酸化物架橋剤等を挙げることができる。

上記付加反応架橋剤として、例えば、一分子中に二個以上のS i H基（S i H結合）を有する付加反応型の架橋剤として公知のオルガノハイドロジェンポリシロキサンが好適に挙げられる。付加反応架橋剤は一種単独で又は二種以上を混合して用いることができる。

付加反応架橋剤の配合量は、通常、発泡弾性層用組成物100質量部に対して0.1質量部以上7質量部以下である。

[0037] 付加反応架橋剤を使用する場合、有機過酸化物架橋剤は、単独でミラブル型シリコンゴムを架橋させることも可能であるが、付加反応架橋剤の補助架橋剤として併用すると、得られるトナー供給ローラの強度、歪み等の物性をより一層向上させることができる。有機過酸化物架橋剤としては、例えば、ベンゾイルパーオキサイド、ビス-2,4-ジクロロベンゾイルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、ジ-tert-ブチルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン等が挙げられる。

有機過酸化物架橋剤の配合量は、通常、発泡弾性層用組成物100質量部に対して0.1質量部以上7質量部以下である。有機過酸化物架橋剤は一種単独で又は二種以上を混合して用いることができる。

[0038] 付加反応架橋剤は、付加反応触媒を併用するのが好ましい。付加反応触媒は白金黒、塩化第二白金、塩化白金酸、塩化白金酸と一価アルコールとの反応物、塩化白金酸とオレフィン類との錯体、白金ビスアセトアセテート、パラジウム系触媒、ロジウム系触媒等が挙げられる。なお、この付加反応触媒の配合量は触媒量とすることができる。

[0039] (その他の成分)

発泡弾性層用組成物には、さらに、各種の添加剤が含有されてもよい。各種の添加剤として、例えば、導電剤、鎖延長剤等の助剤、分散剤、老化防止剤、酸化防止剤、シリカ系以外の充填材として、例えばガラスビーズ、顔料、着色剤、加工助剤、軟化剤、可塑剤、乳化剤、耐熱性向上剤、難燃性向上

剤、受酸剤、熱伝導性向上剤、離型剤、溶剤等が挙げられる。これらの各種添加剤は、通常用いられる添加剤であってもよく、用途に応じて特別に用いられる添加剤であってもよい。

[0040] 本発明におけるミラブル型シリコンゴムは、例えば、信越化学工業株式会社製のKE-571-U、KE-1571-U、KE-951-U、KE-541-U、KE-551-U、KE-561-U、KE-961-T-U、KE-1541-U、KE-1551-U、KE-941-U、KE-971-T-U等を使用することができる。また、導電性付与剤を含有しているミラブル型シリコンゴムとしては、KE-87C-40PU等を使用することができる。

[0041] 発泡弾性層3は、公知の成形方法によって、加熱硬化と成形とを同時に又は連続して行い、軸体2の外周面に形成される。

発泡弾性層3の成形方法は、押出成形による連続加硫、プレス、インジェクションによる型成形等、特に制限されるものではない。例えば、押出成形等を選択することができる。

[0042] 発泡弾性層用組成物の硬化方法は、発泡弾性層用組成物の硬化（加硫）に必要な熱を加えられる方法であればよい。発泡弾性層用組成物を加硫させる際の加熱温度は、100℃以上500℃以下が好ましく、120℃以上300℃以下がより好ましい。加熱時間は数秒以上1時間以下が好ましく、10秒以上35分以下がより好ましい。また、必要に応じ、二次加硫してもよい。

[0043] （発泡弾性層の硬度）

下記測定方法によって測定される発泡弾性層3のA硬度は、10以上30以下であることが好ましく、15以上25以下であることがより好ましい。硬度計としては、ASKERマイクロゴム硬度計 MD-1capa タイプA（高分子計器株式会社製）を用いることができる。

本発明における発泡弾性層3では、下記測定方法によって測定される5点のA硬度の最大値と最小値の差が、2.5ポイント以下であり、好ましくは

、 2. 3 ポイント以下であり、より好ましくは、 1. 8 ポイント以下である。

[0044] 発泡弾性層 3 の硬度の測定方法を、図 2 を参照しながら、説明する。

(測定方法)

1. 発泡弾性層 3 の軸方向 (Z 方向) の両端 (3 1、3 2) から 10 mm 以上内側の領域で、間隔 t が 15 mm となるように 2 か所 (A、B) に切り込みを入れた後、曲面 3 3 a からの長さ L が 10 mm となるように、軸方向 (Z 方向) に平行に切り取り、半円柱状のサンプル 3 3 を作製する。

2. 半円柱状のサンプル 3 3 の、半径方向 (XY 方向) に平行な面 3 3 b において、十字状に短辺方向 (X 方向) と長辺方向 (Y 方向) で合わせて 5 点 (a、b、c、d、e) の A 硬度をマイクロゴム硬度計 タイプ A で測定する。

そして、上記 5 点の A 硬度の最大値と最小値の差を求める。

上記のようにして求められた、発泡弾性層 3 の A 硬度の最大値と最小値の差が、2. 5 ポイント未満であることは、発泡弾性層 3 の厚み方向の硬度の差が小さいことを意味している。すなわち、厚み方向で均一な硬度を有する発泡弾性層 3 であるため、スポンジローラにかかる負荷が分散されるため、高い耐久性を有する。

[0045] (発泡弾性層の平均セル径)

発泡弾性層 3 の平均セル径は、 $20\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。平均セル径は、 $40\ \mu\text{m}$ 以上 $80\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $50\ \mu\text{m}$ 以上 $70\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましい。発泡弾性層 3 の平均セル径が上記範囲であることにより、微細で均一なセルとなるため、応力の集中を緩和することができ、耐久性の高い発泡弾性層が得られる。

発泡弾性層 3 の平均セル径は、ポリウレタンフォーム・エラストマー用試験機 PORE SCAN (商品名、Goldlucke GmbH 社製) にて測定することができる。

[0046] <発泡弾性層の平均セル径の測定方法>

セル径の測定点は、上記 5 点 (a、b、c、d、e) を含む領域において

、以下の方法により、平均セル径を求めた。

1. 5点それぞれにおいて 6 mm^2 の領域内で、1000個以上のセルの面積 A 及び円直径 d を算出する。

$$d = 2 \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

2. 円直径の面積加重平均を求め、それを平均セル径 L とする。

$$L = \frac{\sum_{i=1}^n A_i d_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

[0047] <その他の構成>

発泡弾性層3の外周面に、樹脂チューブを設けてもよい。樹脂チューブの材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、FEP（4フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体）、PFA（テトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、ETFE（4フッ化エチレン・エチレン共重合体）、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリスチレン、ABS、ポリウレタン等を用いることができる。これらのなかでも、PFAが好ましい。

樹脂チューブは、樹脂組成物を溶融押出法等により作製することができる。樹脂チューブは、公知の加圧挿入法、減圧挿入法等によって装着することができる。

[0048] 本発明のスポンジローラ1は、使用する既膨張樹脂バルーンの粒子径を $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることにより、平均セル径が $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下の均一なセルを有する発泡弾性層3を形成することができる。発泡弾性層3のセルが均一であることにより、経時での使用による硬度低下量を小さくすることができ、耐久性が高い。

実施例

[0049] 以下、本発明について、実施例を挙げて詳細に説明する。なお、本発明は、以下に示す実施例に何ら限定されるものではない。

[0050] [実施例 1]

以下の手順により、実施例 1 のスポンジローラを作製した。

(プライマー層の形成)

無電解ニッケルメッキ処理が施された軸体 (SUM23 製、直径 10 mm、長さ 274.2 mm) をエタノールで洗浄し、その表面にシリコン系プライマー (商品名「プライマー No. 16」、信越化学工業株式会社製) を塗布した。プライマー処理した軸体を、ギャオーブンを用いて、150℃の温度にて 10 分焼成処理した後、常温にて 30 分以上冷却し、軸体の外周面にプライマー層を形成した。

[0051] (発泡弾性層の形成)

まず、発泡弾性層用組成物を調製した。

ー発泡弾性層用組成物ー

(A) 付加硬化型のミラブル型シリコンゴム (KE-951-U、(信越化学工業株式会社製) 50 質量部

(B) ビニル基含有シリコン生ゴム (KE-77VBS、信越化学工業株式会社製) 50 質量部) 100 質量部

(C) 既膨張樹脂バルーン (マツモトマイクロスフェア MFL シリーズ、松本油脂製薬株式会社製) 10 質量部

(D) 架橋剤 3 質量部

[0052] 上記発泡弾性層用組成物を用いて、押出成形により、プライマー層の外周面上に発泡弾性層を成形した。なお、押出成形では、上記組成物を、赤外線加熱炉 (IR 炉) を用いて 250℃で 15 分間加熱し、更に、ギャオーブンを用いて 225℃で 7 時間加熱して硬化させた。これにより、プライマー層の外周面上に発泡弾性層を形成した。

発泡弾性層の厚さは、10 mm であった。

[0053] (発泡弾性層の平均セル径)

発泡弾性層の平均セル径は、48.8 μm であった。平均セル径は、ポリウレタンフォーム・エラストマー用試験機 PORE SCAN (商品名、Goldlucke Gm

bH社製）で、上記測定方法により測定した。

[0054] （発泡弾性層の硬度）

発泡弾性層のA硬度は、16.8であった。A硬度は、ASKERマイクロゴム硬度計 MD-1capa タイプA（高分子計器株式会社製）で測定した。

発泡弾性層の硬度は、以下の測定方法により測定した（図2参照）。測定結果を表1に示す。

<測定方法>

1. 発泡弾性層3の軸方向（Z方向）の両端（31、32）から10mm以上内側の領域で、間隔tが15mmとなるように2か所（A、B）に切り込みを入れた後、曲面33aからの長さLが10mmとなるように、軸方向（Z方向）に平行に切り取り、半円柱状のサンプル33を作製した。

2. 半円柱状のサンプル33の、半径方向（XY方向）に平行な面33bにおいて、十字状に短辺方向（X方向）と長辺方向（Y方向）で合わせて5点（a、b、c、d、e）のA硬度を、ASKERマイクロゴム硬度計 MD-1capa タイプA（高分子計器株式会社製）で測定した。

5点のA硬度の最大値と最小値の差は1ポイントであった。

[0055] 実施例1と同じスポンジローラの別の箇所を、同様の手法で、A硬度を測定した。測定結果を、表1中のn=2として示す。

[0056] [実施例2]

（B）既膨張樹脂バルーンを15質量部にしたこと以外は、実施例1と同様に、スポンジローラを作製した。

実施例2の発泡弾性層の平均セル径は、50.2μmであった。

[0057] 実施例2と同じスポンジローラの別の箇所を、同様の手法で、A硬度を測定した。測定結果を、表1中のn=2として示す。

[0058] [比較例1]

発泡剤として、（C）既膨張樹脂バルーンのかわりに未膨張マイクロバルーン（マツモトマイクロスフェアーフシリーズ、松本油脂製薬株式会社製）

を 1. 2 質量部と化学発泡剤を 0. 2 質量部用いたこと以外は、実施例 1 と同様にスポンジローラを作製した。

比較例 1 の発泡弾性層の平均セル径は、85. 5 μm であった。

[0059] 比較例 1 と同じスポンジローラの別の箇所を、同様の手法で、A 硬度を測定した。測定結果を、表 1 中の $n = 2$ として示す。

[0060] [比較例 2]

発泡剤として、(C) 既膨張樹脂バルーンのかわりに未膨張マイクロバルーン（マツモトマイクロスフェアーフシリーズ、松本油脂製薬株式会社製）を 1. 3 質量部と化学発泡剤を 0. 3 質量部用いたこと以外は、実施例 1 と同様にスポンジローラを作製した。

比較例 2 の発泡弾性層の平均セル径は、95. 2 μm であった。

[0061] 比較例 2 と同じスポンジローラの別の箇所を、同様の手法で、A 硬度を測定した。測定結果を、表 1 中の $n = 2$ として示す。

[0062] [比較例 3]

[0063] 発泡剤として、(C) 既膨張樹脂バルーンのかわりに未膨張マイクロバルーン（マツモトマイクロスフェアーフシリーズ、松本油脂製薬株式会社製）を 1. 4 質量部と化学発泡剤を 0. 3 質量部用いたこと以外は、実施例 1 と同様にスポンジローラを作製した。

比較例 3 の発泡弾性層の平均セル径は、97. 3 μm であった。

[0064] 比較例 3 と同じスポンジローラの別の箇所を、同様の手法で、A 硬度を測定した。測定結果を、表 1 中の $n = 2$ として示す。

[0065] [表1]

	実施例1		実施例2		比較例1		比較例2		比較例3	
n	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
a	16.8	17.3	19.9	19.7	19.9	22	17.2	17.4	19.3	18.4
b	17.3	17.9	20.3	20.8	21.6	24.5	18.3	19.3	20.1	19.5
c	17.8	18.3	21.3	21.5	24.9	25.2	20.2	22.1	23.3	21.4
d	17.5	18.1	19.5	20.6	22.6	22.3	17.6	20.3	19.6	20.3
e	17.1	18.6	20.3	19.2	23.5	22.7	18.8	17.5	19.8	20.6
硬度差(最大値-最小値)	1	1.3	1.8	2.3	5	3.2	3	4.7	4	3

[0066] 表 1 に示すように、実施例の発泡弾性層の 5 点の A 硬度の最大値と最小値の差は、2. 5 ポイント未満であることにより、発泡弾性層の応力を均一に

分散することができるので、耐久性に優れるスポンジローラを提供することができる。

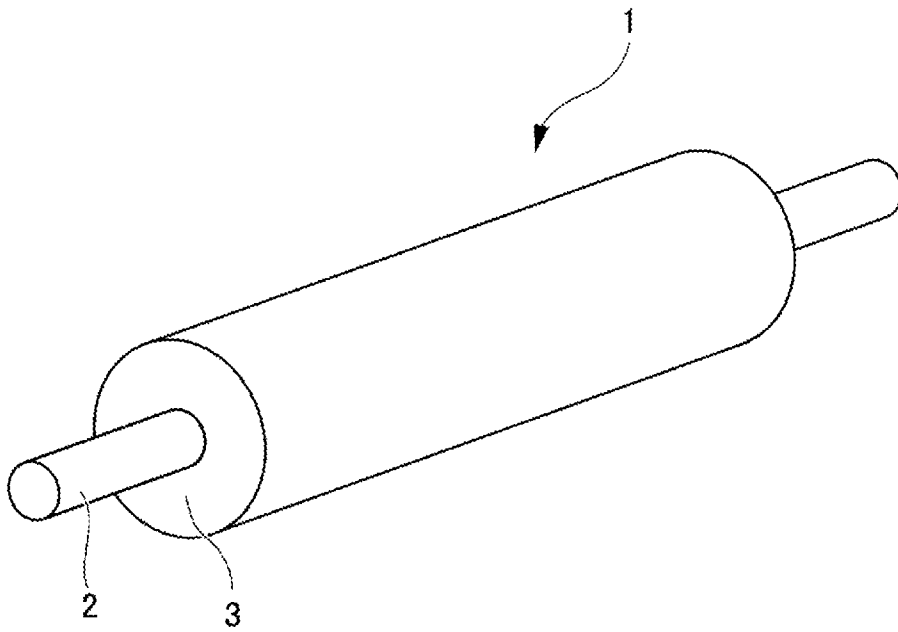
符号の説明

- [0067] 1 スポンジローラ
- 2 軸体
- 3 発泡弾性層
- 3 1、3 2 （発泡弾性層の）端
- 3 3 半円柱状のサンプル
- 3 3 a （半円柱状のサンプルの）曲面
- 3 3 b （半円柱状のサンプルの）半径方向に平行な面

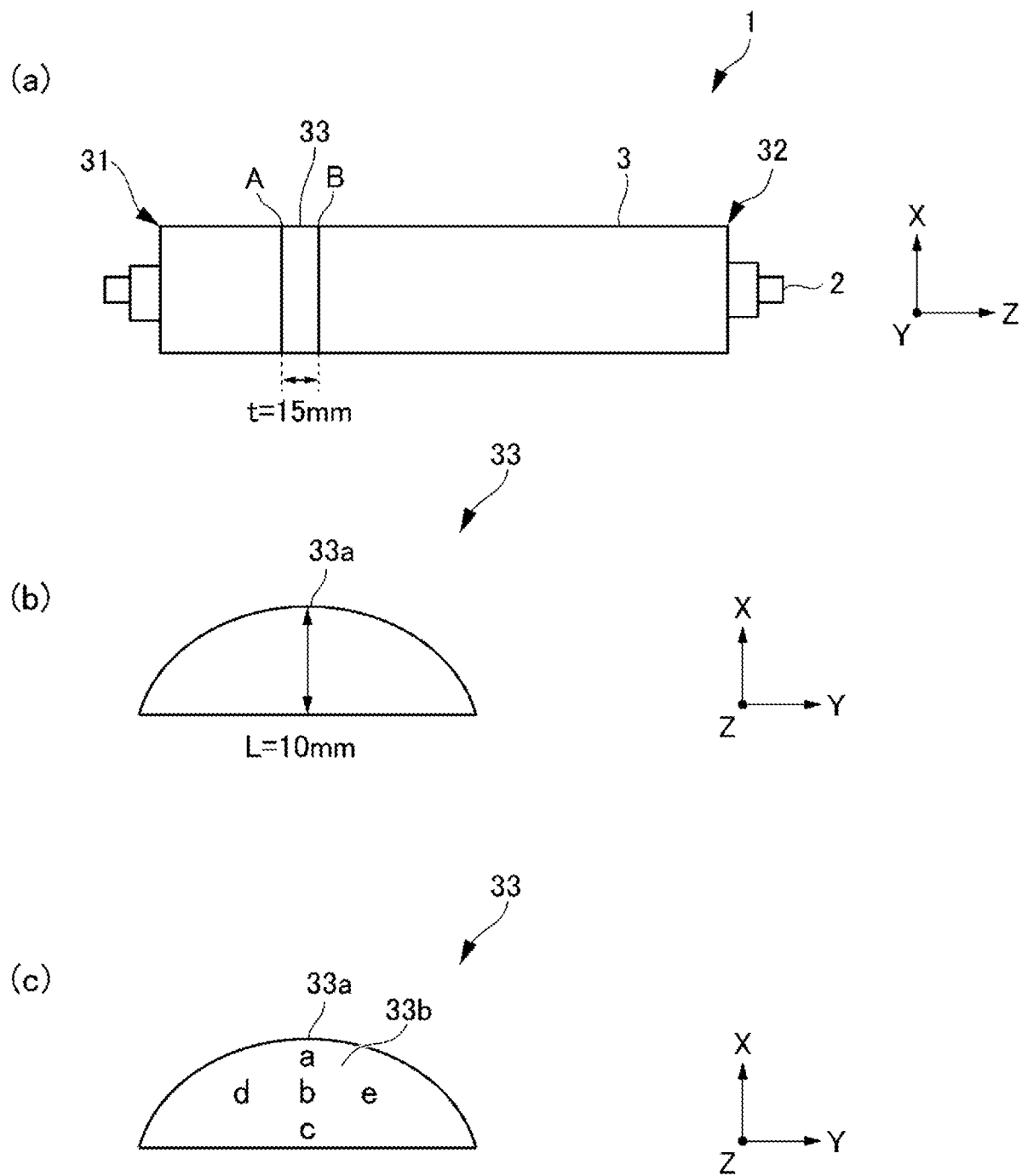
請求の範囲

- [請求項1] 軸体と、前記軸体の外周に設けられた発泡弾性層とを備えるスポンジローラであって、
前記発泡弾性層の平均セル径が、 $20\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であり、
前記発泡弾性層の5点のA硬度の最大値と最小値の差が、2.5ポイント未満であるスポンジローラ。
- [請求項2] 前記発泡弾性層が、ミラブル型シリコンゴム組成物、ビニル基含有シリコン生ゴム、発泡剤、及び架橋剤を含む発泡弾性層用組成物から形成され、
前記発泡剤として、既膨張樹脂バルーンのみが用いられている請求項1記載のスポンジローラ。
- [請求項3] 前記発泡弾性層が、押出成形により形成される請求項1記載のスポンジローラ。
- [請求項4] 前記発泡弾性層用組成物中の前記既膨張樹脂バルーンの配合質量が、発泡弾性層用組成物100質量部に対し、5質量部以上30質量部以下である請求項2記載のスポンジローラ。
- [請求項5] 前記既膨張樹脂バルーンの粒子径が、 $20\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下である請求項2記載のスポンジローラ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/022430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G03G 15/00</i> (2006.01)i; <i>F16C 13/00</i> (2006.01)i; <i>G03G 15/20</i> (2006.01)i FI: G03G15/00 551; F16C13/00 B; G03G15/20 515 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) G03G13/20, 15/00, 15/20, 21/16-21/18, F16C13/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
A	JP 2022-61516 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 19 April 2022 (2022-04-19) paragraphs [0032], [0036], [0073]-[0074], table 2	1-5
A	JP 2021-192084 A (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 16 December 2021 (2021-12-16) paragraphs [0013], [0018], [0033]-[0035], [0040], fig. 1	1-5
A	JP 2015-90451 A (NOK CORPORATION) 11 May 2015 (2015-05-11) paragraphs [0024]-[0025], [0029], [0031], [0049], fig. 1	1-5
A	JP 2002-258653 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 11 September 2002 (2002-09-11) paragraphs [0030], [0032], [0035], [0039], fig. 1	1-5
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 31 July 2024		Date of mailing of the international search report 13 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/022430

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-61516	A	19 April 2022	(Family: none)	
JP	2021-192084	A	16 December 2021	WO 2021/246263 A1	
				CN 115552338 A	
JP	2015-90451	A	11 May 2015	US 2015/0125195 A1	
				paragraphs [0036]-[0037], [0041], [0043], [0061], fig. 1A-1B	
				CN 104635461 A	
JP	2002-258653	A	11 September 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G03G 15/00(2006.01)i; F16C 13/00(2006.01)i; G03G 15/20(2006.01)i

FI: G03G15/00 551; F16C13/00 B; G03G15/20 515

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））

G03G13/20, 15/00, 15/20, 21/16-21/18, F16C13/00

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

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024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
A	JP 2022-61516 A（信越化学工業株式会社）19.04.2022（2022-04-19） 段落[0032], [0036], [0073]-[0074], 表2	1-5
A	JP 2021-192084 A（信越ポリマー株式会社）16.12.2021（2021-12-16） 段落[0013], [0018], [0033]-[0035], [0040], 図1	1-5
A	JP 2015-90451 A（NOK株式会社）11.05.2015（2015-05-11） 段落[0024]-[0025], [0029], [0031], [0049], 図1	1-5
A	JP 2002-258653 A（キャノン株式会社）11.09.2002（2002-09-11） 段落[0030], [0032], [0035], [0039], 図1	1-5

☐ 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。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.07.2024

国際調査報告の発送日

13.08.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

藤井 達也 2C 5363

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/022430

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2022-61516	A	19.04.2022	(ファミリーなし)	
JP	2021-192084	A	16.12.2021	WO 2021/246263 A1	
				CN 115552338 A	
JP	2015-90451	A	11.05.2015	US 2015/0125195 A1	
				段落[0036]-[0037], [0041], [0043], [0061], 図1A-1B	
				CN 104635461 A	
JP	2002-258653	A	11.09.2002	(ファミリーなし)	