

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6908607号  
(P6908607)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月5日(2021.7.5)

(51) Int.Cl.

A41D 19/00 (2006.01)  
A41D 19/04 (2006.01)

F 1

A 4 1 D 19/00  
A 4 1 D 19/04N  
B

請求項の数 16 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2018-526646 (P2018-526646)  
 (86) (22) 出願日 平成28年11月18日 (2016.11.18)  
 (65) 公表番号 特表2018-534446 (P2018-534446A)  
 (43) 公表日 平成30年11月22日 (2018.11.22)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/062765  
 (87) 國際公開番号 WO2017/087797  
 (87) 國際公開日 平成29年5月26日 (2017.5.26)  
 審査請求日 令和1年11月8日 (2019.11.8)  
 (31) 優先権主張番号 62/257,276  
 (32) 優先日 平成27年11月19日 (2015.11.19)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(73) 特許権者 518174101  
オーアンドエム ハリヤード インターナ  
ショナル アンリミテッド カンパニー  
アイルランド国ダブリン15・プランチャ  
ーズタウン コーポレート パーク・プロ  
ック 10・ユニット 4  
(74) 代理人 110001379  
特許業務法人 大島特許事務所  
(72) 発明者 モドゥハ、シャンティラル・エイチ  
アメリカ合衆国バージニア州23116・  
メカニクスビル・ロックウッド ブルバ  
ード 9120・オーアンドエム ハリヤ  
ード インコーポレイテッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】手袋の着用側及び把持側間に高いコントラストを有する損傷検出手袋

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

多層エラストマー物品であって、  
 第1の着色顔料が配合された第1のエラストマー材料を含む第1の層と、  
 第2の着色顔料及び二酸化チタンが配合された第2のエラストマー材料を含む第2の層  
 であって、前記第2の着色顔料が、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の10  
 0乾燥重量部あたり0.5重量部ないし1.5重量部の範囲の量で含まれ、前記二酸化チタ  
 ンの重量部の前記第2の着色顔料の重量部に対する比率が、0.25ないし3の範囲であ  
 る、該第2の層と、を含み、

前記第1の層と前記第2の層との間に、前記第1の層の損傷を検出するのに十分なレベ  
 ルのコントラストが存在するように構成したことを特徴とする多層エラストマー物品。

## 【請求項2】

前記第1のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン・ブタジエン  
 ゴム、イソブチレン・イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、  
 またはこれらの任意の組み合わせを含み、

前記第2のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン・ブタジエン  
 ゴム、イソブチレン・イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、  
 またはこれらの任意の組み合わせを含むことを特徴とする、請求項1に記載の多層エラス  
 トマー物品。

## 【請求項3】

10

20

前記第1のエラストマー材料及び前記第2のエラストマー材料のそれぞれがニトリルゴムを含むことを特徴とする、請求項2に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項4】**

前記ニトリルゴムに、アルカリ剤、金属酸化物、硫黄架橋剤、及び加硫促進剤を配合したことを特徴とする、請求項2に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項5】**

前記第1のエラストマー材料がポリウレタンを含み、

前記第2のエラストマー材料がニトリルゴムを含むことを特徴とする、請求項2に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項6】**

当該多層エラストマー物品が手袋であり、

前記第1の層により前記手袋の把持側層を形成し、前記第2の層により前記手袋の着用側層を形成したことを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項7】**

前記手袋がカフを含み、

前記カフを前記第2の層から形成したことを特徴とする、請求項6に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項8】**

前記手袋が0.01ミリメートルないし6ミリメートルの範囲の手の平領域厚さを有することを特徴とする、請求項6に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項9】**

前記第1の層が前記第2の層よりも暗い色を有しており、

前記第1の層及び前記第2の層が、国際照明委員会(CIE)が1976年に定めた規格に従って測定して、約2.5以上のE\*色差を示すことを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項10】**

前記第2の層が、25%以上の彩度を示すことを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項11】**

前記第2の層が、25%以上の明度を示すことを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項12】**

前記第1の着色顔料が、前記第1の層に、前記第1のエラストマー材料の100乾燥重量部あたり0.25重量部ないし5重量部の範囲の量で含まれることを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項13】**

前記二酸化チタンが、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり0.25重量部ないし30重量部の範囲の量で含まれることを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項14】**

マスクを用いて前記第1の層の表面にグラフィック、パターン、ロゴ、デザイン、またはテキストが形成され、

前記マスクを用いた位置において前記第2の層が見えるように構成したことを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項15】**

前記第1の層が損傷したときに、その損傷した部分において前記第2の層の前記第2の着色顔料が露出することにより、前記損傷の検出が容易になるように構成したことを特徴とする、請求項1に記載の多層エラストマー物品。

**【請求項16】**

当該多層エラストマー物品がリバーシブルであることを特徴とする、請求項1に記載の

10

20

30

40

50

多層エラストマー物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本出願は、米国特許仮出願第62/257、276号(2015年11月19日出願)に基づく優先権を主張するものである。上記出願は、その全文を引用することを以って本明細書の一部となす。

【0002】

(技術分野)

10

本発明は、1以上の材料層から作製されたエラストマー物品に関する。特に、本発明は、少なくとも2つの別個のエラストマー材料層を含む任意のエラストマー手袋(例えば、手術用手袋、実験用手袋、工業用手袋、緊急対応者用手袋など)に関する。

【背景技術】

【0003】

新しいゴム材料の開発により、様々な強度及び耐化学性を有する多様なエラストマー物品(例えば、手袋)を製造することが可能になった。手袋は、ある表面または体液(例えば、血液)から着用者の皮膚に移動し得る細菌、ウイルス、病原体、感染症、病気などへの暴露から着用者を保護するための感染防御デバイスとして使用される。手袋はまた、着用者が様々な化学物質と接触するのを防止するために製造環境でも使用される。また、いくつかの医療現場では、化学療法薬などの毒性を有する特定の医薬品から着用者を保護するために、手袋を使用することができる。医療現場で使用する場合も製造現場で使用する場合も、ニードル、ハサミ、ブレード、止血鉗子などの鋭利なものや、製造に使用される機器の周囲で手袋を使用するときには、使用中の手袋に破れ(または、穴、裂け)が生じる危険性がある。このような破れが生じると、手袋により提供される保護バリアが損傷し、着用者が細菌、ウイルス、病原体、感染症、病気などに曝される危険性が高くなる。そのため、着用者は、手袋により提供される保護バリアの損傷に気が付くことが重要である。しかし、ほとんどの場合、損傷(例えば、小さなゲージニードルによる破れ、穴、または裂け)は小さいため、着用者は損傷が生じたことに気付かない恐れがある。さらに、手袋の使用環境によっては、他の要因によって損傷の視認が困難になる場合がある。例えば、照明が不十分な場合や、汚れまたは他の原因で手袋の外観が変わった場合には、小さな破れを視認することはほぼ不可能である。さらに、2層型手袋であって、2層のうちの1つの層が白色の手袋が市販されており使用可能である。このような手袋では、白色の層は、単に、二酸化チタンを添加することによって実現される。しかしながら、このような手袋において、色が均一であり、不变であり、かつ顔料により濁らない着色層を形成し、それと同時に、「色の滲み出し(bleed out)」が生じることなく適切な彩度及び明度を実現することは、他方の層が白色でない限りは実現することができなかった。加えて、一方の層が白色であるため、とりわけ、手袋の着用者が様々な有害物質と接触する工業現場及び製造現場では、損傷の検出は困難であった。このため、着用者は、手袋の表面に白っぽい色が存在するのを視認した場合でも、手袋が損傷しているという事実に気付いたり警戒したりしない恐れがある。さらに、着用者の周囲環境が、白色であるかまたは白色を強調する壁、カウンター、機器、照明などを含む場合には、着用者が、白い手袋の表面上の視覚的キーを識別することは困難である。

20

30

40

【0004】

したがって、着用者が、手袋が損傷したこと、すなわち外部環境に暴露されていることに即座に気が付くように、破れ、穴、裂けなどを迅速に認識することを可能にする手袋が求められている。このような手袋は、着用者が、新しい手袋に迅速に交換し、外部環境への暴露のリスクを最小限に抑えることを可能にするであろう。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

50

## 【0005】

本発明の一実施形態では、多層エラストマー物品が意図される。本発明の多層エラストマー物品は、第1の着色顔料が配合された第1のエラストマー材料を含む第1の層と、第2の着色顔料が配合された第2のエラストマー材料を含む第2の層と、を含み、前記第1の層と前記第2の層との間に、前記第1の層の損傷を検出するのに十分なレベルのコントラストが存在するように構成したことを特徴とする。

## 【0006】

ある特定の実施形態では、前記第1のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含み、前記第2のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含む。一実施形態では、前記第1のエラストマー材料及び前記第2のエラストマー材料のそれぞれがニトリルゴムを含む。さらに、前記ニトリルゴムに、アルカリ剤、金属酸化物、硫黄架橋剤、及び加硫促進剤が配合される。別の実施形態では、前記第1のエラストマー材料がポリウレタンを含み、前記第2のエラストマー材料がニトリルゴムを含む。

10

## 【0007】

別の実施形態では、本発明のエラストマー物品は手袋であり、前記第1の層により前記手袋の把持側層が形成され、前記第2の層により前記手袋の着用側層が形成される。なお、前記第1の層により前記手袋の着用側層を形成し、前記第2の層により前記手袋の把持側層を形成してもよいことを理解されたい。前記手袋はカフを含むことができ、その場合、前記カフは前記第2の層から形成される。加えて、前記手袋は、約0.01ミリメートルないし約6ミリメートルの範囲の手の平領域厚さを有する。

20

## 【0008】

さらに別の実施形態では、前記第1の層が前記第2の層よりも暗い色を有しており、前記第1の層及び前記第2の層が、国際照明委員会(CIE)が1976年に定めた規格に従って測定して、約2.5以上のE\*色差を示す。

## 【0009】

追加的な実施形態では、前記第1の着色顔料が、前記第1の層に、前記第1のエラストマー材料の100乾燥部あたり約0.25部ないし約5部の範囲の量で含まれる。

30

## 【0010】

一実施形態では、前記第2の着色顔料が、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.5部ないし約15部の範囲の量で含まれる。

## 【0011】

さらに別の実施形態では、前記第2の層が二酸化チタンをさらに含み、前記二酸化チタンが、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.25部ないし約30部の範囲の量で含まれる。さらに、前記第2の着色顔料の部に対する前記二酸化チタンの部の比率が、約0.25ないし約3の範囲である。また、前記第2の層が、約25%以上の彩度を示す。さらに、前記第2の層が、約25%以上の明度を示す。

40

## 【0012】

別の実施形態では、マスクを用いて前記第1の層の表面にグラフィック、パターン、口ゴ、デザイン、またはテキストが形成され、前記マスクを用いた位置において前記第2の層が見えるように構成される。

## 【0013】

追加的な実施形態では、前記第1の層が損傷したときに、その損傷した部分において前記第2の層の前記第2の着色顔料が露出することにより、前記損傷の検出が容易になる。

## 【0014】

さらに別の実施形態では、本発明のエラストマー物品はリバーシブルである。

## 【0015】

50

本発明の別の実施形態では、多層エラストマー物品が意図される。本発明の多層エラストマー物品は、第1のエラストマー材料を含む半透明な第1の層と、着色顔料が配合された第2のエラストマー材料を含む第2の層と、を含み、前記第1の層と前記第2の層との間に、前記第1の層の損傷を検出するのに十分なレベルのコントラストが存在するように構成したことを特徴とする。

#### 【0016】

ある特定の実施形態では、前記第1のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含み、前記第2のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含む。一実施形態では、前記第1のエラストマー材料及び前記第2のエラストマー材料のそれぞれがニトリルゴムを含む。さらに、前記ニトリルゴムに、アルカリ剤、金属酸化物、硫黄架橋剤、及び加硫促進剤が配合される。別の実施形態では、前記第1のエラストマー材料がポリウレタンを含み、前記第2のエラストマー材料がニトリルゴムを含む。

10

#### 【0017】

別の実施形態では、本発明のエラストマー物品は手袋であり、前記第1の層により前記手袋の把持側層が形成され、前記第2の層により前記手袋の着用側層が形成される。なお、前記第1の層により前記手袋の着用側層を形成し、前記第2の層により前記手袋の把持側層を形成してもよいことを理解されたい。前記手袋はカフを含むことができ、その場合、前記カフは前記第2の層から形成される。加えて、前記手袋は、約0.01ミリメートルないし約6ミリメートルの範囲の手の平領域厚さを有する。

20

#### 【0018】

追加的な実施形態では、前記着色顔料が、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.5部ないし約15部の範囲の量で含まれる。

#### 【0019】

1以上の実施形態では、前記第2の層が二酸化チタンをさらに含み、前記二酸化チタンが、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.25部ないし約30部の範囲の量で含まれる。さらに、前記二酸化チタンの部の前記着色顔料の部に対する比率は、約0.25ないし約3の範囲である。また、前記第2の層は、約25%以上の彩度を示す。また、前記第2の層は、及び約25%以上の明度を示す。

30

#### 【0020】

さらに別の実施形態では、マスクを用いて前記第1の層の表面にグラフィック、パターン、ロゴ、デザイン、またはテキストが形成され、前記マスクを用いた位置において前記第2の層が見えるように構成される。

#### 【0021】

追加的な実施形態では、前記第1の層が損傷したときに、その損傷した部分において前記第2の層の前記着色顔料が露出することにより、前記損傷の検出が容易になる。

#### 【0022】

40

さらに別の実施形態では、本発明のエラストマー物品はリバーシブルである。

#### 【0023】

本発明の追加的な実施形態では、多層エラストマー物品の製造方法が意図される。本発明の方法は、(a)型を、第1のパウダーフリー凝固剤を含む第1の凝固剤溶液に浸漬させるステップであって、前記第1のパウダーフリー凝固剤が、前記第1の凝固剤溶液の総重量%に基づき約6重量%ないし約14重量%の量で含有される第1の金属塩を含む、該ステップと、(b)前記型を、第1のエラストマー材料を含む第1のエラストマー組成物溶液に浸漬させて第1の層を形成するステップと、(c)前記型を、第2のパウダーフリー凝固剤を含む第2の凝固剤溶液に浸漬させるステップであって、前記第2のパウダーフリー凝固剤が、前記第2の凝固剤溶液の総重量%に基づき約3重量%ないし約22重量%

50

の量で含有される第2の金属塩を含む、該ステップと、(d)前記型を、第2のエラストマー材料を含む第2のエラストマー組成物溶液に浸漬させて第2の層を形成するステップと、(e)前記第1のエラストマー組成物及び前記第2のエラストマー組成物を硬化させて多層エラストマー物品を形成するステップと、を含み、前記第1の層と前記第2の層との間に、前記第1の層の損傷を検出するのに十分なレベルのコントラストが存在するようにしたことを特徴とする。さらに、いくつかの実施形態では、前記型の前記第2のエラストマー組成物溶液中への浸漬時間は、前記第1のエラストマー組成物溶液中への浸漬時間に対して、約10%ないし約90%短い。

#### 【0024】

いくつかの実施形態では、前記第1の凝固剤溶液中の前記第1の金属塩及び前記第2の凝固剤溶液中の前記第2の金属塩が、カルシウム、アルミニウム、または亜鉛の硝酸塩、硫酸塩、塩化物塩、またはこれらの任意の組み合わせを含む。10

#### 【0025】

追加的な実施形態では、前記第1の凝固剤溶液、前記第2の凝固剤溶液、またはその両方が、ワックス、ヒドロゲル、シリコーン、ゲル、無機粉末、抗菌剤、アクリルポリマー、過酸化物架橋剤、皮膚軟化剤、親水性物質、疎水性物質、顔料、着色剤、染料、ポリオレフィン系粉末、界面活性剤、石鹼、酸性剤、アルカリ性剤、またはこれらの任意の組み合わせを含む。

#### 【0026】

別の実施形態では、前記第1のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含み、前記第2のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含む。一実施形態では、前記第1のエラストマー材料及び前記第2のエラストマー材料のそれぞれがニトリルゴムを含む。さらに、前記第1のエラストマー材料、前記第2のエラストマー材料、またはその両方に含まれる前記ニトリルゴムに、アルカリ剤、金属酸化物、硫黄架橋剤、及び加硫促進剤が配合される。ある特定の実施形態では、前記第1のエラストマー材料がポリウレタンを含み、前記第2のエラストマー材料がニトリルゴムを含む。20

#### 【0027】

さらに別の実施形態では、前記エラストマー物品は手袋であり、前記第1の層により前記手袋の把持側層が形成され、前記第2の層により前記手袋の着用側層が形成される。前記手袋はカフを含み、前記カフは、前記型を前記第2のエラストマー組成物溶液中に前記第1のエラストマー組成物溶液に浸漬させたときよりも深く浸漬されることにより、前記第2のエラストマー組成物から形成される。加えて、前記手袋が、約0.01ミリメートルないし約6ミリメートルの範囲の手の平領域厚さを有する。30

#### 【0028】

追加的な実施形態では、第1の着色顔料が、前記第1の層に、前記第1のエラストマー材料の100乾燥部あたり約0.25部ないし約5部の範囲の量で含まれる。また、第2の着色顔料が、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.5部ないし約1.5部の範囲の量で含まれる。さらに、前記第2の層が二酸化チタンをさらに含み、前記二酸化チタンが、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.25部ないし約3.0部の範囲の量で含まれる。また、前記二酸化チタンの部の前記第2の着色顔料の部に対する比率が、約0.25ないし約3の範囲である。さらに、前記第2の層が、約25%以上の彩度を示す。また、前記第2の層が、約25%以上の明度を示す。40

#### 【0029】

1以上の実施形態では、前記第1の層が前記第2の層よりも暗い色を有しており、前記第1の層及び前記第2の層が、国際照明委員会(CIE)が1976年に定めた規格に従50

つて測定して、約 2 . 5 以上の E \* 色差を示す。

**【 0 0 3 0 】**

さらに別の実施形態では、前記第 1 の層は半透明である。また、着色顔料が、前記第 2 の層に、前記第 2 のエラストマー材料の 100 乾燥部分あたり約 0 . 5 部ないし約 15 部の範囲の量で含まれる。さらに、二酸化チタンが、前記第 2 の層に、前記第 2 のエラストマー材料の 100 乾燥部分あたり約 0 . 25 部ないし約 30 部の範囲の量で含まれるまた、前記二酸化チタンの部の前記着色顔料の部に対する比率が、約 0 . 25 ないし約 3 の範囲である。さらに、前記第 2 の層が、約 25 % 以上の彩度を示す。また、前記第 2 の層が、約 25 % 以上の明度を示す。

**【 0 0 3 1 】**

10

別の実施形態では、マスクを用いて前記第 1 の層の表面にグラフィック、パターン、ロゴ、デザイン、またはテキストが形成され、前記マスクを用いた位置において前記第 2 の層が見えるようにした。

**【 0 0 3 2 】**

1 以上の実施形態では、前記第 1 の層が損傷したときに、その損傷した部分において前記第 2 の層が露出することにより、ユーザによる前記損傷の検出が容易になる。

**【 0 0 3 3 】**

本発明の 1 以上の実施形態では、多層エラストマー物品の製造方法が意図される。本発明の方法は、( a ) 型を、パウダーフリー凝固剤を含む凝固剤溶液に浸漬させるステップであって、前記パウダーフリー凝固剤が、前記凝固剤溶液の総重量 % に基づき約 3 重量 % ないし約 22 重量 % の量で含有される金属塩を含む、該ステップと、( b ) 前記型を、第 1 のエラストマー材料を含む第 1 のエラストマー組成物溶液に浸漬させて第 1 の層を形成するステップと、( c ) 前記型を、第 2 のエラストマー材料を含む第 2 のエラストマー組成物溶液に浸漬させて第 2 の層を形成するステップと、( d ) 前記第 1 のエラストマー組成物及び前記第 2 のエラストマー組成物を硬化させて多層エラストマー物品を形成するステップと、を含み、前記第 1 の層と前記第 2 の層との間に、前記第 1 の層の損傷を検出するのに十分なレベルのコントラストが存在するようにしたことを特徴とする。さらに、いくつかの実施形態では、前記型の前記第 2 のエラストマー組成物溶液中への浸漬時間が、前記第 1 のエラストマー組成物溶液中への浸漬時間に対して、約 40 % ないし約 100 % 長い。

20

**【 0 0 3 4 】**

一実施形態では、前記金属塩が、カルシウム、アルミニウム、または亜鉛の硝酸塩、硫酸塩、塩化物塩、またはこれらの任意の組み合わせを含む。

**【 0 0 3 5 】**

追加的な実施形態では、前記凝固剤溶液が、ワックス、ヒドロゲル、シリコーン、ゲル、無機粉末、抗菌剤、アクリルポリマー、過酸化物架橋剤、皮膚軟化剤、親水性物質、疎水性物質、顔料、着色剤、染料、ポリオレフィン系粉末、界面活性剤、石鹼、酸性剤、アルカリ性剤、またはこれらの任意の組み合わせを含む。

**【 0 0 3 6 】**

別の実施形態では、前記第 1 のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン - ブタジエンゴム、イソブチレン - イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含み、前記第 2 のエラストマー材料が、ポリウレタン、ニトリルゴム、スチレン - ブタジエンゴム、イソブチレン - イソブレンゴム、ポリクロロブレン、ポリイソブレン、天然ゴム、またはこれらの任意の組み合わせを含む。一実施形態では、前記第 1 のエラストマー材料及び前記第 2 のエラストマー材料のそれぞれがニトリルゴムを含む。さらに、前記第 1 のエラストマー材料、前記第 2 のエラストマー材料、またはその両方に含まれる前記ニトリルゴムに、アルカリ剤、金属酸化物、硫黄架橋剤、及び加硫促進剤が配合される。さらに別の実施形態では、前記第 1 のエラストマー材料がポリウレタンを含み、前記第 2 のエラストマー材料がニトリルゴムを含む。

40

50

**【0037】**

追加的な実施形態では、前記エラストマー物品は手袋であり、前記第1の層により前記手袋の把持側層が形成され、前記第2の層により前記手袋の着用側層が形成される。前記手袋はカフを含むことができ、その場合、前記カフは、前記型を前記第2のエラストマー組成物溶液中に前記第1のエラストマー組成物溶液に浸漬させたときよりも深く浸漬されることにより、前記第2のエラストマー組成物から形成される。さらに、前記手袋は、約0.01ミリメートルないし約6ミリメートルの範囲の手の平領域厚さを有する。

**【0038】**

1以上の中実施形態では、第1の着色顔料が、前記第1の層に、前記第1のエラストマー材料の100乾燥部あたり約0.25部ないし約5部の範囲の量で含まれる。加えて、第2の着色顔料が、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.5部ないし約15部の範囲の量で含まれる。また、前記第2の層が二酸化チタンをさらに含み、前記二酸化チタンが、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.25部ないし約30部の範囲の量で含まれる。さらに、前記二酸化チタンの部の前記第2の着色顔料の部に対する比率が、約0.25ないし約3の範囲である。また、前記第2の層が、約25%以上の彩度を示す。また、前記第2の層が、約25%以上の明度を示す。

10

**【0039】**

さらに別の実施形態では、前記第1の層が前記第2の層よりも暗い色を有しており、前記第1の層及び前記第2の層が、国際照明委員会(CIE)が1976年に定めた規格に従って測定して、約2.5以上のE\*色差を示す。

20

**【0040】**

一実施形態では、前記第1の層が半透明である。また、着色顔料が、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.5部ないし約15部の範囲の量で含まれる。

**【0041】**

加えて、二酸化チタンが、前記第2の層に、前記第2のエラストマー材料の100乾燥部分あたり約0.25部ないし約30部の範囲の量で含まれる。さらに、前記二酸化チタンの部の前記着色顔料の部に対する比率が、約0.25ないし約3の範囲である。また、前記第2の層が、約25%以上の彩度を示す。また、前記第2の層が、約25%以上の明度を示す。

30

**【0042】**

追加的な実施形態では、マスクを用いて前記第1の層の表面にグラフィック、パターン、ロゴ、デザイン、またはテキストが形成され、前記マスクを用いた位置において前記第2の層が見えるようにした。

**【0043】**

さらに別の実施形態では、前記第1の層が損傷したときに、その損傷した部分において前記第2の層が露出することにより、ユーザによる前記損傷の検出が容易になる。

**【0044】**

1以上の実施形態では、本発明の方法は、前記硬化ステップ(d)を行う前に、前記型を、前記第2のエラストマー組成物を含む前記第2のエラストマー組成物溶液中、または第3のエラストマー組成物を含む第3のエラストマー組成物溶液中に再浸漬させるステップをさらに含む。

40

**【0045】**

本発明のさらなる特徴及び利点は、以下の詳細な発明によって明らかにされるであろう。上述した要約及び以下に説明する詳細の説明及び例は、本発明の単なる例示であり、特許請求の範囲に記載されている本発明を理解するための概観を提供することを意図したものである。

**【図面の簡単な説明】****【0046】**

50

当業者を対象にした本開示の完全かつ実現可能な開示（ベストモードを含む）が、添付図面を参照して、本明細書の残りの部分により詳細に説明される。

【0047】

【図1A】本発明により意図される多層手袋の一実施形態を示す。手袋の色コントラストを示すために、着用者側層をカフの外側層をなすように折り返すことによりカフが形成されている。

【図1B】本発明により意図される多層手袋の別の実施形態を示す。手袋の型を、着用者側層組成物溶液中に、把持側組成物溶液に浸漬させるときよりも深く浸漬させることによりカフが形成されている。

【図2】図1A及び図1Bの手袋の把持側層と着用側層との間の色コントラストが高く、これにより手袋の損傷の検出が容易になることを示す図。

10

【図3】3段階浸漬プロセスを含む本発明の一実施形態による多層手袋の製造方法を説明するための図。

【図4】4段階浸漬プロセスを含む本発明の別の実施形態による多層手袋の製造方法を説明するための図。

【図5】別の4段階浸漬プロセスを含む本発明の別の実施形態による多層手袋の製造方法を説明するための図。

【図6】古くなる前の本発明の多層手袋の物理的特性を示すグラフであり、単一層ニトリル手袋及び単一層ポリウレタン手袋と比較して示す。

【図7】古くなった本発明の多層手袋の物理的特性を示すグラフであり、単一層ニトリル手袋及び単一層ポリウレタン手袋と比較して示す。

20

【図8】彩度の様々なレベルを示すチャート。

【図9】明度の様々なレベルを示すチャート。

【発明を実施するための形態】

【0048】

以下、本発明の様々な実施形態及びその1以上の実施例を詳細に説明する。各実施例は、本発明を説明するために提示されたものであり、本発明を限定するものではない。実際、本発明において、本発明の範囲及び趣旨から逸脱することなく、本発明の様々な変更形態及び変形形態が可能であることは、当業者にとって明らかであろう。例えば、ある実施形態の一部として例示または説明された特徴を、別の実施形態において用いて、さらなる別の実施形態を創出することもできる。したがって、本発明は、添付された特許請求の範囲及びその均等物の範囲に含まれる限り、そのような変更形態及び変形形態を包含することを意図している。

30

【0049】

概して言えば、本発明は、2以上の層から形成されたエラストマー物品（例えば、手袋）に関する。一実施形態では、本発明の手袋は、第1の着色剤が配合されたまたは組み込まれた把持側層と、第2の着色剤が配合されたまたは組み込まれた着用側層とを含むことができる。あるいは、別の実施形態では、本発明の手袋は、半透明な把持側層と、着色剤が配合されたまたは組み込まれた着用側層とを含むことができる。なお、半透明という用語は、光の通過は可能であるが、その半透明な層の向こう側の物体を明瞭に視認することができず、コントラストのみを視認することができるこ意味する。いずれの構成でも、第1の着色剤及び第2の着色剤を使用する場合には把持側層と着用側層との間のコントラストが高いことにより、あるいは、把持側層が半透明である場合には把持側層が損傷したときに着用側層の色強度が増加することにより、把持側層の損傷をより容易に検出することが可能になる。

40

【0050】

いくつかの実施形態では、把持側層及び着用側層は、互いに結合していない別個の層であり得る。このような特徴は、互いに付着しない材料（例えば、ニトリル及びポリウレタン）、及び／または手袋浸漬プロセス中に粘着防止剤を含有する凝固剤溶液を使用することによって実現することができる。さらに、把持側層及び着用側層は互いに結合されてい

50

ないので、把持側層は、所望に応じて使用中に除去することができる。例えば、緊急対応者により使用される場合、手袋の把持側層は、暗い色（例えば、黒色、茶色、濃い灰色、青色、紫色など）を有し、患者を治療するための初期対応中に着用される。その後、患者の容態が安定するか、または追加の緊急対応者が到着したときに、緊急対応者は把持側層を除去して、着用側層のみを着用するようとする。着用側層は、緊急応答者が緊急現場の周囲で交通誘導を行うときに、周囲の人からよく見えるように、明るい色（例えば、緑色、オレンジ色、黄色、赤色など）を有する。加えて、本発明の手袋は、例えば可視性を高めることができが望ましい状況（例えば、交通誘導時など）において、明るい色を有する着用側層を把持側層にすることができるように、リバーシブルであり得る。下記の表1を参照すると、いくつかの実施形態では、手袋の把持側層及び着用側層は、下記の色の組み合わせを含むことができる。着色剤に使用可能なPantoneカラーコードは、カッコ内に示している。

【0051】

【表1】

表1:手袋の層の色の組み合わせ

把持側層	着用側層
黒色	オレンジ色 (2018U)
黒色	緑色 (2286U)
黒色	青色 (2174U)
黒色	赤色 (2028U)
黒色	黄色 (102U)
黒色	ピンク色 (238U)
オレンジ色 (2018U)	黒色
緑色 (2286U)	黒色
青色 (2174U)	黒色
赤色 (2028U)	黒色
黄色 (102U)	黒色
ピンク色 (238U)	黒色
灰色 (435U)	紫色 (265U)
灰色 (435U)	オレンジ色 (2018U)
灰色 (435U)	緑色 (2286U)
灰色 (435U)	赤色 (2028U)
灰色 (435U)	青色 (2174U)
灰色 (435U)	黄色 (102U)
濃い青色 (2965U)	緑色 (2286U)
濃い青色 (2965U)	黄色 (102U)
濃い青色 (2965U)	オレンジ色 (2018U)
緑色 (2286U)	紫色 (265U)
紫色 (265U)	緑色 (2286U)
紫色 (265U)	黄色 (102U)
青色 (2174U)	黄色 (102U)
青色 (2174U)	オレンジ色 (2018U)
緑色 (2286U)	灰色 (435U)
茶色 (4645U)	濃い緑色 (7743U)
灰色 (435U)	濃い青色 (2965U)

【0052】

図1A及び図2に示すように、エラストマー手袋101は、指領域105及び手の平領域104を有する。また、エラストマー手袋101は、手袋の損傷の検出を容易にするために、高い色コントラストまたは大きい色強度差を有する2つの層（把持側層102及び

10

20

30

40

50

着用側層 107) を含む。換言すれば、把持側層 102 及び着用側層 107 は、手袋 101 の外側層である把持側層 102 に損傷 104 (例えば、破れ、穴、裂け) が生じたときにその損傷 104 を通じて着用側層 107 を視認できるように十分なレベルの色コントラストを有している。これにより、把持側層 102 の損傷 104 を容易に検出することが可能となる。図 1 A の手袋 101 では、手袋 101 の把持側層 102 及び着用側層 107 は、互いに同一の寸法を有する (例えば、この 2 つの層は、手袋の型を着用側層組成物溶液に浸漬させ、次いで、着用側層組成物溶液への浸漬時と同じ深さで把持側層組成物溶液に浸漬されることによって形成される)。そして、任意選択で、2 つの層間の色コントラストを視認できるように、着用側層 107 の手首側端部を手袋 101 の表面側に折り返してカフ 103 を形成することができる。さらに、着用者が手袋を折り返してカフ 103 を形成するのを容易にするために、手袋 101 におけるカフ 103 を形成するのに使用される部分の長さがより長くなるように手袋 101 を作製してもよいことを理解されたい。加えて、別の実施形態では、図 1 B に示すように、着用側層 107 が、把持側層 102 を越えて、手袋 201 の手の平領域 104 を越えて延在するように構成してもよい (例えば、2 つの層は、手袋の型を着用側層組成物溶液に浸漬させ、次いで、着用側層組成物溶液への浸漬時よりも深い深さで手袋の型を把持側層組成物溶液に浸漬させることにより形成される)。これにより、着用者に対して 2 つの層間の色コントラストに関するキュー (目印) を提供するカフ 103 を形成することができる。

#### 【0053】

これに関して、「コントラスト」という用語は、例えば、色差、色相または明度の差、色合いまたは彩度の差、不透明度の差、半透明度の差、及び物品を通じて見る能力に関連する差異などの、裸眼で視覚的に区別できる外見の差異を意味する。例えば、国際照明委員会 (CIE) によって  $E^*$  値と称される 2 つの色間の色差または距離が約 2.3 以上である場合に、その 2 つの色間はコントラストを有すると判断される。2.3 の  $E^*$  は、丁度知覚可能な色差に相当することが一般的に知られている。具体的には、把持側層と着用側層との間の色差は、 $E^*$  値に関して、約 2.5 以上、例えば約 3 以上、例えば約 3.5 以上であり得る。サンプルの明度 ( $L^*$ )、赤色と緑色との間の色差値 ( $a^*$ )、及び黄色と青色との間の位差値 ( $b^*$ ) を示す  $L^* a^* b^*$  明度の測定と、 $E^*$  の計算 (CIE (国際照明委員会) が 1976 年に制定) は、CMY フィルタを用いる X-Rite 938 分光濃度計 (D 65 / 10°) をユーザが手動で操作して、または他の適切な装置を使用して行った。X-Rite 分光濃度計は、米国ミシガン州グランドビル所在のエックスライト・コーポレーション社 (X-Rite Corporation) から入手可能である。平均光学濃度は、各フィルタ  $E^*$  を使用した 3 回の測定値の平均の合計とした。 $E^*$  は、下記の方程式に従って計算した。

#### 【0054】

$$E^* = \sqrt{[ (L^* \text{ 標準} - L^* \text{ サンプル})^2 + (a^* \text{ 標準} - a^* \text{ サンプル})^2 + (b^* \text{ 標準} - b^* \text{ サンプル})^2 ]}$$

#### 【0055】

$L^*$  は明度を表す (0 = 黒、100 = 白)。さらに、色成分  $a^*$  及び  $b^*$  は、 $a^* = 0$  及び  $b^* = 0$  で、真のニュートラルグレイ値を表す。赤色 / 緑色の反対色は、 $a^*$  軸に沿って表され、緑色は負の  $a^*$  値を表し、赤色は正の  $a^*$  値を示す。一方、黄色 / 青色の反対色は、 $b^*$  軸に沿って表され、青色は負の  $b^*$  値を表し、黄色は正の  $b^*$  値を表す。 $E^*$  の値が高いほど、色強度の変化は大きい。試験は、ASTM D M 224-93、ASTM D 2244-15a、及び / または ASTM E 308-90、または当業者に既知の任意の他の適切な方法に従って行った。分光濃度計試験の詳細な説明は、AATCC (米国纖維化学者・色彩技術者協会) によって 1997 年に出版された「纖維工業におけるカラー技術 (Color Technology in the Textile Industry) 第 2 版」に記載されている。

#### 【0056】

また、CIE  $L^* c^* h^*$  色モデルを使用して、2 つの色間の差を分析することもで

きる。この色モデルは、本質的に球形であり、 $L^*$ 、 $c^*$ 、及び $h^*$ の3つの軸を有している。 $L^*$ 軸は縦軸であり、明度を表す。 $L$ 値(明度)は、0から100の範囲であり、0は明度がゼロ(すなわち、絶対黒色)を表し、100は明度が最大(すなわち、絶対白色)を表す。 $c^*$ 軸は、彩度を表す。 $c$ 値(彩度)は、円の中心では0であり、これは、完全不飽和の色(すなわち、ニュートラルグレイ、黒色、または白色)を表す。また、 $c$ 値(彩度)は、円の縁では100以上であり、これは、非常に高い彩度(飽和度)または色純度を表す。 $h^*$ 軸は、色相を表す。球の中心を水平に切断して、「球」(「リンゴ」)を半分に割ると、色付きの円が見える。円の縁部の周りでは、全ての可能な飽和色、すなわち色相を見ることができる。この円の軸は、色相 $h^*$ として知られている。単位は、0°(赤色)から90°(黄色)、180°(緑色)、270°(青色)の角度の形式である。

### 【0057】

上述した色モデルを考慮して、本発明者らは、手袋の着用側層(例えば、第2の層)に含まれる成分の特定の組み合わせにより、「にじみ出し(bleed out)」を示すことのない明るい色の層が得られることを見出した。具体的には、着用側層は、十分なレベルの彩度と明度を示すことができ、色あせたり暗すぎたりすることなく、明るく色鮮やかに見える。彩度(飽和度)は、色の純度を示す。図8に示すように、0%ないし100%のスケールでは、高い彩度%は、鮮やかな、完全に見える色を指し、低い彩度%は、色あせて、くすんで、または灰色を帯びて見える色を指す。図8に示すように、色の純度が減少するに従って、彩度%は低下する。例えば、図8のチャートの一番上の行に示される色は、彩度が100%であり、白色を有していないことを示し、図8のチャートの一番下の行に示される色は彩度が0%であり、高レベルの白色を有することを示す。換言すれば、彩度%が非常に低くなり、彩度が0%に近づくと、淡い色合い(パステル)になる。一方、明度は、色の明るさまたは暗さを表す。図9において、低い明度(%)は高レベルの黒色を示し、高い明度(%)は黒色を有していない色を示す。例えば、図9のチャートの一番上の行に示される色は、100%の明度を有し、黒色を有していない。一方、図9のチャートの一番下の行に示される色は、0%の明度を有し、高レベルの黒色を有している。換言すれば、色の行がチャートの下方に向かうに従って、明度は減少し、各色が本質的に黒色になるまで黒が追加される。上述したように、第2の層が含有する特定の成分及びその含有比率に起因して、本発明の手袋の第2の層は、約25%以上の彩度、例えば約30%以上の彩度、例えば約40%以上の彩度、例えば約50%以上の彩度、例えば約60%以上の彩度、または例えば約70%以上の彩度を示すことができる。例えば、いくつかの好ましい実施形態では、彩度は、約50%ないし約100%の範囲、例えば約60%ないし約100%の範囲、例えば約70%ないし約100%の範囲、または例えば約80%ないし約100%の範囲であり得る。さらに、本発明の手袋の第2の層は、約25%以上の明度、例えば約30%以上の明度、例えば約40%以上の明度、例えば約50%以上の明度、例えば約60%以上の明度、または例えば約70%以上の明度を示すことができる。例えば、いくつかの好ましい実施形態では、明度は、約50%ないし約100%の範囲、例えば約60%ないし約100%の範囲、例えば約70%ないし約100%の範囲、または例えば約80%ないし約100%の範囲であり得る。加えて、彩度及び明度は、25%以上であることが好ましいが、そのような彩度及び明度を達成するのは比較的困難である。したがって、本発明のいくつかの実施形態では、25%未満の彩度及び明度、例えば20%未満の彩度及び明度、または例えば15%未満の彩度及び明度も意図される。

### 【0058】

加えて、本発明の手袋の各層(例えば、把持側層及び着用側層)の特定の成分、及び本発明の手袋を作製するときの各処理条件(例えば、浸漬時間、凝固剤濃度、特定のポリマー組成物など)の結果として、本発明の手袋の各層が、暗い色を有する一方の層が明るい色を有する他方の層を通じて見えることに関連する、暗い色の「にじみ(bleeding)」や「くすみ(muddying)」が生じることのない十分な色のコントラストを有することができ、かつ手袋を薄くすることができる。手袋を薄くすることにより、使用者の快適性を最大

化し、温度及び表面テクスチャに対する触覚感度を向上させ、かつ作製時間及びコストを減少させることが可能となる。例えば、本発明に従って作製された手袋は、約 0.03 mm ないし約 0.20 mm の範囲、例えば約 0.06 mm ないし約 0.15 mm の範囲、例えば約 0.07 mm ないし約 0.14 mm の範囲、例えば約 0.08 mm ないし約 0.13 mm の範囲、または例えば約 0.09 mm ないし約 0.12 mm の範囲の手の平領域の厚さを有し得る。さらに、本発明の手袋は、約 0.03 mm ないし約 0.08 mm の範囲、例えば約 0.04 mm ないし約 0.07 mm の範囲、または例えば約 0.05 mm ないし約 0.06 mm の範囲のカフ領域の厚さを有し得る。加えて、本発明の手袋は、約 0.07 mm ないし約 0.17 mm の範囲、例えば約 0.08 mm ないし約 0.16 mm の範囲、または例えば約 0.09 mm ないし約 0.15 mm の範囲の指領域の厚さを有し得る。  
10 さらに、本発明の手袋は、約 200 mm ないし約 625 mm の範囲、例えば約 220 mm ないし約 450 mm の範囲、例えば約 230 mm ないし約 260 mm の範囲、例えば約 235 mm ないし約 255 mm の範囲、または例えば約 240 mm ないし約 250 mm の範囲の長さを有し得る。さらに別の実施形態では、手袋の用途に応じて、本発明の手袋の手の平領域の厚さ、指領域の厚さ、及び指領域の厚さは、少なくとも約 0.01 mm、少なくとも約 0.02 mm、少なくとも約 0.03 mm、少なくとも約 0.04 mm、または少なくとも約 0.05 mm、かつ、最大で約 1 mm、最大で約 2 mm、最大で約 3 mm、最大で約 4 mm、最大で約 5 mm、または最大で約 6 mm であり得る。本発明の手袋がユーザの手を有害物質から保護するために使用される場合には、より厚い手袋が必要とされる。加えて、本発明の手袋は、約 4 g ないし約 7 g、例えば約 4.5 g ないし約 6.5 g、または例えば約 5 g ないし約 6 g の重量を有し得る。  
20

#### 【0059】

さらに、本発明に従って作製された、手の平の領域において約 0.115 mm の厚さを有する古くなる前の (unaged) 手袋は、約 8 N (ニュートン) ないし約 15 N、例えば約 8.5 N ないし約 14 N、または例えば約 9 N ないし約 13 N の破断荷重 (force-at-break) を有し得る。また、本発明に従って作製された、手の平の領域において約 0.115 mm の厚さを有する古くなる前の手袋は、約 20 MPa ないし約 50 MPa、例えば約 25 MPa ないし約 44 MPa、または例えば約 28 MPa ないし約 40 MPa の破断引張強度 (tensile strength at break) を有し得る。さらに、本発明に従って作製された、手の平の領域において約 0.115 mm の厚さを有する古くなる前の手袋は、約 550 % ないし約 750 %、例えば約 575 ないし約 725 %、または例えば約 600 ないし約 700 % の破断伸び (elongation at break) を有し得る。加えて、本発明に従って作製された古くなる前の手袋は、その元の寸法の 300 % まで伸長させた場合に、約 1 MPa ないし約 7.5 MPa、例えば約 1.5 MPa ないし約 7 MPa、または例えば約 2 MPa ないし約 6.5 MPa の弾性係数 (modulus) を有し得る。  
30

#### 【0060】

一方、本発明に従って作製された、手の平の領域において約 0.115 mm の厚さを有する手袋は、70 ± 2 に 168 時間 ± 2 時間曝して古くした場合には、約 9 N ないし約 16 N、例えば約 9.5 N ないし約 15 N、または例えば約 10 N ないし約 14 N の破断荷重を有し得る。また、古くなった (aged) 手袋は、約 25 MPa ないし約 50 MPa、例えば約 28 MPa ないし約 45 MPa、または例えば約 30 MPa ないし約 42 MPa の破断引張強度を有し得る。さらに、古くなった (aged) 手袋は、約 500 % ないし約 700 %、例えば約 525 ないし約 675 %、または例えば約 550 ないし約 650 % の破断伸びを有し得る。加えて、古くなった (aged) 手袋は、その元の寸法の 300 % まで伸長させた場合に、約 1 MPa ないし約 7.5 MPa、例えば約 1.5 MPa ないし約 7 MPa、または例えば約 2 MPa ないし約 6.5 MPa の弾性係数を有し得る。  
40

#### 【0061】

上記のデータを測定するための正確な測定ポイントは、アメリカ材料試験協会 (American Society for Testing and Materials : ASTM) の試験基準 D-412-98a (2002 年改定) の「加硫ゴム及び熱可塑性エラストマーの標準試験方法 - 張力、2003  
50

年1月公表(Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers - Tension, published January 2003)」(この参照により、本明細書に組み込まれるものとする)に規定されている。これらの試験方法は、加硫熱硬化性ゴム及び熱可塑性エラストマーの引張(張力)特性を評価する手法として用いることができる。引張特性の測定は、試料材料から取得した試験片に対して行われ、試験試料を用意するステップと、その試験試料を試験するステップとを含む。試験試料は、断面積が均一なダンベル状、リング状、または直線状の形状を有する試験片であり得る。引張応力、所定の伸長状態での引張応力、引張強度、降伏点、及び極限伸びの測定は、予め応力が加えられていない試験試料に対して行われる。引張応力、引張強度、及び降伏点は、試験試料の均一な断面の元の断面積に基づくものとする。

10

#### 【0062】

本発明により意図される様々な手袋の層成分、手袋作製方法、及びいくつかの実施例が、以下に詳細に説明される。

#### 【0063】

##### I 手袋の層

#### 【0064】

本発明の手袋は、概して、当分野で既知の様々な天然及び/または合成エラストマー材料から作製することができる。例えば、適切なエラストマー材料のいくつかの例としては、これに限定しないが、ニトリルゴム(例えば、アクリロニトリルブタジエン)、ポリウレタン、S-E-B-S(スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン)ブロックコポリマー、S-I-S(スチレン-イソブレン-スチレン)ブロックコポリマー、S-B-S(スチレン-ブタジエン-スチレン)ブロックコポリマー、S-I(スチレン-イソブレン)ブロックコポリマー、S-B(スチレン-ブタジエン)ブロックコポリマー、天然ゴムラテックス、イソブレンゴム、クロロプロレンゴム、ネオプロレンゴム、ポリ塩化ビニル、シリコーンゴム、及びこれらの任意の組み合わせが挙げられる。

20

#### 【0065】

ある特定の実施形態では、手袋の把持側層、手袋の着用側層、またはその両方は、ポリウレタンから形成することができる。別の特定の実施形態では、手袋の把持側層、手袋の着用側層、またはその両方は、ニトリルゴムから形成することができる。さらに別の実施形態では、把持側層をポリウレタンから形成し、着用側層をニトリルゴムから形成することができる。あるいは、把持側層をニトリルゴムから形成し、着用側層をポリウレタンから形成することができる。本発明に使用可能なポリウレタン組成物及びニトリルゴム組成物の様々な成分が以下にさらに詳細に説明される。なお、ポリウレタン及びニトリルゴムの代わりに、上記したような任意の他の適切なエラストマー材料を使用してもよいことを理解されたい。例えば、手袋の層は、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレンゴム、ポリクロロプロレン、ポリイソブレン、天然ゴムなどから形成することもできる。

30

#### 【0066】

##### A ポリウレタン組成物

#### 【0067】

本発明の手袋の1以上の層の形成に使用することができるポリウレタンは、フィルム成形熱可塑性ポリウレタン(例えば、脂肪族-ポリエーテルまたは脂肪族-ポリエステルタイプ)またはポリエーテルアミド(例えば、米国ペンシルベニア州フィラデルフィア所在のアトケム・ノース・アメリカ社(Atochem North America, Inc.)製のPebax(登録商標))であり得る。本発明の手袋に使用するのに適した様々な種類のポリウレタンは、Kleinermanらに付与された米国特許第4,888,829号明細書、及びDuttaらに付与された米国特許第5,650,225号明細書に記載されている(これらは、全ての目的のために、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる)。

40

#### 【0068】

ポリウレタンには、100部のポリウレタンに基づいて、様々な成分を配合することが

50

できる。例えば、本発明のエラストマー手袋の把持側層または本発明のエラストマー手袋の着用側層を形成するためにポリウレタン組成物を使用するか否かに応じて、本発明のポリウレタン組成物は、所望のレベルの色、コントラスト、明るさ、彩度、明度、及び／または不透明度を提供するために、1以上の二酸化チタンまたは同様の充填剤、着色顔料、またはこれらの任意の組み合わせを含むことができる。具体的には、配合ポリウレタン組成物は、ポリウレタンの100乾燥部あたり、約0.25部ないし約1.5部、例えば約0.5部ないし約1.2.5部、または例えば約0.75部ないし約1.0部の範囲の量の二酸化チタンまたは他の同様の充填剤を含有することにより、手袋の様々な層の間での着色顔料の滲出(bleed through)を防止できることを見出した。さらに、本発明のエラストマー手袋の着用側層として使用する場合、配合ポリウレタン組成物は、ポリウレタン100乾燥部あたり、明るい着色顔料(例えば、赤色、オレンジ色、黄色、緑色、青色、インディゴ色、紫色、またはこれらの任意の組み合わせ)を約0.25部ないし約1.0部、例えば約0.5部ないし約0.9部、または例えば約0.75部ないし約0.8部の範囲の量で含むことができる。上記の着色顔料は、例えば、手袋の着用側層が白色を含み、かつ手袋が使用される多くの現場において外部環境が概して白色である場合に(例えば、壁、カウンター、機器、反射光など)、外部環境に対するコントラストを提供することができる。このような環境では、手袋の着用者は、損傷に対する視覚的キュー(目印)を敏感に視認することができないため、白色層を有する手袋が適切な損傷検出器またはインジケータとして機能する能力が低下する。一方、本発明のエラストマー手袋の把持側層として使用する場合、配合ポリウレタン組成物は、ポリウレタン100乾燥部にあたり、暗い色の顔料(例えば、黒色、茶色、濃い灰色、青色、紫色など)を約0.25部ないし約0.5部、例えば約0.5部ないし約0.4部、または例えば約0.75部ないし約0.3部の範囲の量で含むことができる。

## 【0069】

## B ニトリルゴム組成物

## 【0070】

一方、本発明の手袋の1以上の層の形成に使用することができるニトリルゴム組成物は、カルボキシル化ニトリルゴムを含み、カルボキシル化ニトリルゴムには様々な成分(カルボキシル化ニトリル100部にあたりに配合される)が配合される。カルボキシル化ニトリルゴムと、カルボキシル化ニトリルゴムに配合される様々な成分について、以下に詳細に説明する。

## 【0071】

ブタジエン、アクリロニトリル、及び有機酸モノマーのターポリマーであるカルボキシル化ニトリルは、エラストマー物品の作製に有用な少なくとも2つの特性を有する。2つの特性は、高い強度と、特定の炭化水素溶剤及び油に対する不浸透性である。ゴムと、他の成分(硬化剤、促進剤、活性剤など)との混合及び硬化は、通常、上記の特性を最適化するために行われる。ポリマーにおける各モノマーの数量及び硬化のレベルは、完成品の強度及び耐化学性のレベルに影響を及ぼす。アクリロニトリルの含有量が多いポリマーは、脂肪酸及び溶剤に対してより優れた耐性を示す傾向があり、かつ、アクリロニトリルの含有量が少ないポリマーよりも硬い。ポリマーを形成するモノマーの化学的特性はある程度の耐化学性を提供するが、ポリマー分子が化学的に架橋している場合は、化学的な膨潤、浸透、及び溶解に対する耐性が著しく増大する。

## 【0072】

ニトリルゴムに使用されるベースポリマーは、アクリロニトリル、ブタジエン、及びカルボン酸の各成分を含むランダムターポリマー組成物であり得る。柔軟なニトリルゴム材料に特有の利点は、一部には、組成物中のアクリロニトリル成分の混合物の特性及び相互作用に起因すると考えられる。この混合物は、2つのアクリロニトリル組成物、すなわち第1アクリロニトリル組成物及び第2のアクリロニトリル組成物を含むことができ、両者の比は、約60:40ないし約40:60の範囲であり得る。ニトリルポリマー分子にお

けるカルボキシル基の向き及び配置（外側または内側のいずれでも）は、カルボキシル基の亜鉛イオンに対する反応性に影響を及ぼす。したがって、ある成分では、より柔らかい特性及びより低い弾性係数を示し、別のある成分では、優れたフィルム成形特性を示すと考えられる。

#### 【0073】

混合されたまたは組み合わされたターポリマー組成物中のアクリロニトリル成分は、約17重量%ないし約45重量%、例えば約20重量%ないし約40重量%、または例えば約20重量%ないし約35重量%の範囲の量で含まれ得る。一実施形態では、例えば、アクリロニトリル成分は約22重量%ないし28重量%の量で含まれ、メタクリル酸成分は約10重量%未満の量で含まれ、ポリマーの残りの成分はブタジエンであり得る。メタクリル酸成分の量は、約15重量%未満にするべきであり、約10重量%未満であることが好ましく、ポリマーの残りの成分はブタジエンであり得る。このベースポリマーは、エマルション重合法を用いて形成され、手袋または他のエラストマー物品を作製するためにエマルション形態のままで使用することができる。10

#### 【0074】

さらに、本発明に使用され得るアクリロニトリルポリマー組成物は、約-30ないし約-10、例えば約-28ないし約-12の範囲のガラス転移温度( $T_g$ )を有し得る。いくつかの実施形態では、望ましいニトリルポリマー組成物、例えばポリマーラテックスGmbH社(PolymerLatex GmbH)及びシンソマー社(Synthomer Ltd.)からそれぞれ入手可能なPolymer Latex X-1133またはSynthomer 6311は、約-26ないし約-18の範囲のガラス転移温度( $T_g$ )を有する。別のニトリル組成物、例えば台湾(中華民国)のナンテックス・インダストリ社(Nantex Industry Co., Ltd.)から入手可能なNantex(登録商標)635tは、約-25.520

ないし約-23.4のガラス転移温度( $T_g$ )を有する。本発明のエラストマー物品への使用が意図される別の適切なニトリルポリマーは、LG化学社(LG Chem)製のLutex 111であり、約-22ないし約-14のガラス転移温度( $T_g$ )、約44.5%ないし約45.5%の全固形分、及び約8.2ないし約8.8のpHを有する。

#### 【0075】

しかしながら、ニトリルブタジエンポリマーの特性は、その成分には由来せず、その構造に由来すると考えられる。ニトリルブタジエンポリマーの構造は、重合条件によって決定される。つまり、ポリマーの特性は、ポリマーの構造に大きく影響される。ポリマーの分子量、分子量分布、分岐の数、重合時の架橋数、添加されるジエンモノマーの種類などは様々であるため、ポリマーの分子構造は非常に複雑になる。いくつかの種類のモノマーが、手袋の作製に使用されるカルボキシル化アクリロニトリルブタジエンポリマーなどのポリマーに組み合わされると、そのポリマーの構造はさらに複雑になる。また、各モノマーの数量及びモノマー単位の配列も、最終的なポリマーの特性に影響を及ぼす。手袋に使用されるニトリルゴムのようにモノマー単位の反復構造がランダムである場合は、ポリマーの直線性(分岐性に対しての)及び分子量に影響されて、ポリマーの物理的特性はホモポリマーと比べて向上する。これは、単一のモノマーのみから形成されるポリマーの規則的な反復構造から予期される特性が、他の種類のモノマー単位の付加によって前記反復構造が遮断されるかまたは改変されることによって変化するためである。ある特定のモノマーの数量が多いと、前記反復構造の類似性が高まるので、そのモノマーから形成されるホモポリマーから予期される特性に寄与する可能性が高くなる。3040

#### 【0076】

薄型手袋の作製に使用されるカルボキシル化ニトリルゴムにおいては、アクリロニトリル及びカルボン酸(一般的には、全体の35重量%)は、弾性力(復元力)、永久ひずみ、及び応力緩和に関して、プラスチックのような特性をポリマーに付与する。また、アクリロニトリル及びカルボン酸は、ポリブタジエンの復元力を最大にし、かつ永久ひずみ/応力緩和を最小にする規則的なシス-1,4反復構造を防止する。

#### 【0077】

50

このようなカルボキシル化ニトリルゴムは、一般的には、3つの成分モノマーがランダムに配列され、分岐鎖及び架橋を有する長鎖である。これらの分岐されたランダムなターポリマーは、水中で乳化する個別の微粒子を形成する。ポリマーの構造に加え、粒子の構造もまた、手袋の最終的な特性に影響を及ぼす。粒子サイズ、粒子サイズ分布、粒子凝集レベル、粒子密度などのパラメータが、製品がどのように形成されるか、及びその最終的な特性に影響を及ぼす。

#### 【0078】

必須ではないが、ポリマー構造は、アクリロニトリル、ブタジエン、及びカルボン酸のランダムなターポリマー（ブロックまたは交互ターポリマーとは対照的に）を含み得る。このポリマーの特性は、平均分子量、分子量分布、直線性または分岐の程度、ゲル含有量（重合中の架橋）、及び微細構造（ポリマー鎖の短区間でモノマー単位が互いに隣接する）に左右される。10

#### 【0079】

本発明の手袋の1以上の層に使用されるニトリルゴムの特定の構造に関わらず、手袋全体が所望の特性を有するように、ニトリルゴム組成物の配合中に様々な追加的な成分を組み込むことができる。

#### 【0080】

ニトリルゴム組成物のpHを調節するために、アルカリ剤をニトリルゴム組成物に加えることができる。任意の適切なアルカリ剤を使用することができ、一実施形態では、アルカリ剤は、水酸化カリウム、水酸化アンモニウム、またはこれらの任意の組み合わせであり得る。いずれの場合でも、アルカリ剤は、ニトリルゴム組成物のpHを、約9ないし約11、例えば約9.2ないし約10.5、または例えば約9.5ないし約10.2に調節するために使用することができる。pH調節剤としての役割を果たすことに加えて、アルカリ剤は、後述する金属酸化物と組み合わせて使用することにより、高い強度を有するニトリルゴム組成物の調製を容易にする。具体的には、アルカリ剤は、K、Na、またはHなどの一価イオンを含み得る。これらの一価イオンは、第2のメタクリル酸単位との結合に対応するのに十分な電子キャパシティを有していないため、会合性結合のより弱い形成を可能にする。そのため、ニトリルゴム組成物のpHを増加させるのに使用することができるアルカリ剤（例えば、一価塩）はまた、ニトリルゴム粒子を膨張させ得る。これにより、より多くのカルボン酸基が他の架橋剤（例えば、後述する金属酸化物）に接近することが可能となる。また、カチオンの正の電荷により、酸性のカルボン酸基の陰電子のバランスを良好に保つことができる。20

#### 【0081】

使用されるアルカリ剤の種類に関わらず、アルカリ剤は、配合ニトリルゴム組成物中に、ニトリルゴムの100乾燥部あたり、約0.1ないし約2部、例えば約0.25ないし約1.75部、または例えば約0.5ないし約1.5部の範囲の量で含まれ得る。30

#### 【0082】

さらに、本発明のエラストマー手袋の1以上の層に使用され得るニトリルゴム組成物は、該組成物の弾性、強度、及び化学的耐性を高めるため化学的に架橋することができる。化学的に架橋は、少なくとも2つの方法で実現することができる。第1の方法では、ブタジエンサブユニットが、硫黄及び促進剤によって共有架橋される。第2の方法では、カルボキシル化（有機酸）部位が、金属酸化物または塩によってイオン架橋される。イオン架橋は、例えば、ニトリルゴム組成物に酸化亜鉛などの金属酸化物を加えることにより実現され、これにより、引張強度、穿刺耐性、耐摩耗性、及び弾性係数（ゴム膜を伸長させるのに必要な力の測定値）が高いが、耐油性及び耐化学性が低いゴムが得られる。そのため、ニトリルゴム組成物に、後述する硫黄系架橋剤が加えられる。40

#### 【0083】

また、ニトリルゴム組成物に酸化亜鉛などの金属酸化物を含めることにより、浸漬工程の質と硬化速度とを向上させることができる。対照的に、酸化亜鉛を使用しない場合、最適な硬化状態に達するために必要な硬化時間はより長くなり、硬化効率が低下する。これ50

は、架橋がより長くなり（架橋あたりの硫黄原子の数がより多くなり）、重合体鎖と架橋しない硫黄が大量に存在することを意味する。この結果得られる効率的に硬化されなかつたゴムは、耐熱性及び耐化学性が低くなる。

#### 【0084】

理論に束縛されることを望まないが、本発明に係るニトリルゴム組成物のマトリックス構造及び強度は、系に存在する全てのイオン（とりわけ、二価またはそれ以上の価数のカチオン）と重合体マトリックスのカルボン酸成分との相互作用に起因すると考えられる。Mg、Ca、Zn、Cu、Ti、Cd、Al、Fe、Co、Cr、Mn、及びPbなどの二価または多価のカチオンは、イオン化されたカルボン酸のカルボキシル基と架橋し、比較的安定な結合を形成することができる。上記のカチオンのうちの、Mg、Ca、Zn、Cu、またはCdを使用することがより望ましい。メタクリル酸モノマーは、重合体マトリックス構造において、互いに比較的近接して配置することが好ましい。このようにすると、二価または多価のカチオンは、その近傍の2以上の酸単位と架橋することができる。カチオンの正の電荷により、酸性のカルボン酸基の陰電子のバランスを良好に保つことができる。二価または多価カチオンが存在しないと、ニトリルエマルジョン中の複数の重合体鎖が互いに良好に架橋しないと考えられる。10

#### 【0085】

使用される金属酸化物の種類に関わらず、金属酸化物は、配合ニトリルゴム組成物中に、ニトリルゴムの100乾燥部あたり、約0.01部ないし約2部、例えば約0.25部ないし約0.4部、または例えば約0.08部ないし約0.3部の範囲の量で含まれ得る。20

#### 【0086】

上述したように、硫黄系架橋剤は、ニトリルゴム組成物を含む手袋の層に対して耐油性及び耐化学性を提供するために、ニトリルゴム組成物に含めることができる。硫黄系架橋剤は、化学的な膨潤、浸透、及び溶解に対する耐性を提供することができる。上述したアルカリ剤及び金属酸化物系の架橋剤とは対照的に、この硫黄系架橋剤は、カルボキシル化ニトリルゴムのブタジエンサブユニットを共有架橋するために使用される。

#### 【0087】

硫黄系架橋剤は、配合ニトリルゴム組成物中に、ニトリルゴムの100乾燥部あたり、約0.1部ないし約5部、例えば約0.2部ないし約2.5部、または例えば約0.5部ないし約2部の範囲の量で含まれ得る。30

#### 【0088】

加硫促進剤は、最終製品に対して所望のレベルの化学的耐性を提供するために、硫黄系架橋剤と組み合わせて使用される。硫黄系架橋剤と同様に、加硫促進剤は、カルボキシル化ニトリルゴムのブタジエンサブユニットを共有架橋するために使用される。加硫促進剤は、硫黄と共に加えられる一種類のジチオカルバマートであり得る。しかしながら、高レベルの化学的耐性が必要とされる他の場合には、複数種類の加硫促進剤の組み合わせが使用され得る。このような組み合わせは、ジチオカルバマート、チアゾール、及びグアニジンであり得、これらの比は、約1:1:2であり得る。例えば、加硫促進剤は、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛（ZDEC）、メルカプトベンゾチアゾール亜鉛（ZMBT）、ジフェニルグアニジン（DPG）、またはこれらの任意の組み合わせであり得る。40

#### 【0089】

使用される加硫促進剤または加硫促進剤の組み合わせに関わらず、加硫促進剤は、配合ニトリルゴム組成物中に、ニトリルゴムの100乾燥部あたり、約0.1部ないし約5部、例えば約0.2部ないし約2.5部、または例えば約0.5部ないし約2部の範囲の量で含まれ得る。ある特定の実施形態では、加硫促進剤は、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛（ZDEC）、メルカプトベンゾチアゾール亜鉛（ZMBT）、及びジフェニルグアニジン（DPG）の組み合わせであり、これらは、ニトリルゴムの100乾燥部あたり、0.25部（ZDEC）、0.25部（ZMBT）、及び0.5部（DPG）の割合で含まれ得る。50

## 【0090】

さらに、本発明のエラストマー手袋の把持側層または本発明のエラストマー手袋の着用側層を形成するためにポリウレタン組成物を使用するか否かに応じて、本発明のポリウレタン組成物は、所望のレベルの色、コントラスト、明るさ、彩度、明度、及び／または不透明度を提供するために、1以上の二酸化チタンまたは同様の充填剤、着色顔料、またはこれらの任意の組み合わせを含むことができる。具体的には、配合ポリウレタン組成物は、ポリウレタンの100乾燥部あたり、約0.25部ないし約30部、例えば約0.5部ないし約15部、または例えば約0.75部ないし約10部の範囲の量の二酸化チタンまたは他の同様の充填剤を含むことができる。いかなる特定の理論によっても限定されることを意図しないが、本発明者らは、上記の量の二酸化チタンまたは他の同様の充填剤を含有することにより、手袋の様々な層の間での着色顔料の滲出(bleed through)を防止できることを見出した。さらに、本発明のエラストマー手袋の着用側層として使用する場合、配合ポリウレタン組成物は、ポリウレタン100乾燥部あたり、明るい着色顔料(例えば、赤色、オレンジ色、黄色、緑色、青色、インディゴ色、紫色、またはこれらの任意の組み合わせ)を約0.05部ないし約15部、例えば約0.5部ないし12.5部、または例えば約0.6部ないし約8部の範囲の量で含むことができる。さらに、本発明者らは、着用側層の組成物(例えば、ニトリルゴム)中における二酸化チタンの部の着色顔料の部に対する比を調節することにより、上記したような十分な明度及び彩度を有する着用側層を実現できることを発見した。具体的には、着用側層の組成物中における二酸化チタンの部の着色顔料の部に対する比は、約0.25ないし約3、例えば約0.3ないし約2.75、または例えば約0.75ないし約2.5であり得る。なお、いくつかの実施形態では、エラストマー手袋の着用側層として使用される配合ニトリルゴム組成物は、追加的な着色顔料を含まずに、上記の量の二酸化チタンを含むことができることを理解されたい。また、いくつかの実施形態では、着用側層として説明された層により把持側層を形成してもよく、その逆もまた同様であることも理解されたい。

## 【0091】

一方、本発明のエラストマー手袋の把持側層として使用する場合、配合ポリウレタン組成物は、ポリウレタン100乾燥部にあたり、暗い色の顔料(例えば、黒色、茶色、濃い灰色、青色、紫色など)を約0.25部ないし約5部、例えば約0.5部ないし約4部、または例えば約0.75部ないし約3部の範囲の量で含むことができる。

## 【0092】

なお、着用側層の形成に使用される組成物を把持側層の形成に使用し、把持側層の形成に使用される組成物を着用側層の形成に使用してもよい。この場合でも、手袋の各層間の色コントラストに基づいて、手袋の損傷を検出することができる。

## 【0093】

本発明の手袋の作製に使用される組成物の成分の種類に関わらず、配合後の組成物は、約15%ないし約30%、例えば約16%ないし約28%、または例えば約18%ないし約26%の全固形分(TSC)を有し得る。TSCが減少したことにより、他の多層物品と比べて厚さが減少した物品の作製が可能となる。さらに、ポリウレタン組成物及びニトリルゴム組成物に添加される成分は、これらの組成物に任意の順番で添加してもよいことを理解されたい。

## 【0094】

ニトリルゴム組成物及びポリウレタン組成物が配合された後、これらの組成物は、任意の適切なエラストマー物品を作製するのに使用することができる。ある特定の実施形態では、ニトリルゴム組成物、ポリウレタン組成物、またはこれらの任意の組み合わせは、複数の層を有する手袋の作製に使用することができる(詳細については後述する)。

## 【0095】

## I I 手袋の作製

## 【0096】

様々な手袋層組成物(例えば、ポリウレタン組成物、ニトリルゴム組成物、または任意

10

20

30

40

50

の他の適切な材料から形成された組成物)を配合した後、配合組成物は、エラストマー手袋を作製するために、凝固剤浸漬 - コーティングプロセスに使用される。多層手袋を作製するために任意の適切な材料を使用することができるが、ある特定の実施形態では、把持側層はポリウレタンから形成し、着用側層はニトリルゴムから形成することができる。簡潔するために、以下に説明する手袋作製浸漬プロセスでは、ポリウレタン製の把持側層及びニトリルゴム製の着用側層を有する手袋の作製に関して記載するが、把持側層はニトリルゴムから形成し、着用側層はポリウレタンから形成してもよいことを理解されたい。あるいは、把持側層及び着用側層は、ポリウレタン及びニトリルゴムの代わりに、任意の適切な材料から形成してもよい。例えば、把持側層及び着用側層の両方を、ニトリルゴム組成物から形成してもよい。

10

#### 【0097】

図3に示すように、ある特定の実施形態では、ステップ100、ステップ200、ステップ300、及びステップ400を含む3段階浸漬プロセスが意図される。エラストマー手袋を作製するためのこのプロセスは、約55ないし約60、好ましくは約58に余熱された清潔な手袋のフォームまたは型(モールド)を用意するステップを含む。続いて、ステップ100では、用意した手袋の型を、1以上の金属塩(例えば、カルシウム、アルミニウム、または亜鉛の硝酸塩、硫酸塩、または塩化物塩、またはこれらの任意の組み合わせ)を含むパウダーフリー凝固剤を含有する凝固剤溶液(例えば、水溶液)に浸漬させる。この凝固剤溶液(パウダーフリー凝固剤溶液)への浸漬時間は、約2秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約3秒間ないし約10秒間であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約5秒間であり得る。金属塩は、凝固剤溶液中に、該溶液の総重量に基づいて、約3重量%ないし約22重量%、例えば約4重量%ないし約21重量%、または例えば約5重量%ないし約20重量%の範囲の量で含まれ得る。パウダーフリー凝固剤に加えて、ステップ100で使用される凝固剤溶液は、1以上の他の成分を含むことができる。例えば、凝固剤溶液は、ワックス、ヒドロゲル、シリコーン、ゲル、無機粉末(例えば、炭酸塩、ステアリン酸塩、酸化物、水酸化物、アルミン酸塩など)、抗菌剤(例えば、銀(Ag<sup>+</sup>)銅(Cu<sup>+</sup>))、ポリヘキサメチレンビグアニド(PHMB)など)、アクリル系ポリマー、過酸化物架橋剤、皮膚軟化剤(例えば、シアバター、石油など)、親水剤、疎水剤、顔料、着色剤、染料、ポリオレフィン系粉末(例えば、ポリエチレン粉末、ポリプロピレン粉末など)、界面活性剤、石鹼、酸性剤、アルカリ剤、またはこれらの任意の組み合わせなどを含むことができる。これらの追加的な成分は、凝固剤溶液の総重量に基づいて、約0.1重量%ないし約30重量%、例えば約0.5重量%ないし約25重量%、または例えば約1重量%ないし約20重量%の範囲の量で凝固剤溶液中に含まれ得る。

20

#### 【0098】

ステップ200では、パウダーフリー凝固剤が表面に付着した型を乾燥させ、約70±5まで再加熱し、第1の組成物(例えば、配合ポリウレタン組成物)の溶液槽に浸漬させて、ゲル状の手袋の第1の層(例えば、把持側層)を形成する。第1の組成物溶液への浸漬時間は、約2秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約3秒間ないし約10秒の範囲であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約5秒間であり得る。

30

#### 【0099】

次に、ステップ300では、第1の層(例えば、把持側層)によって表面が被覆された型を乾燥させ、約70±5まで再加熱し、第2の組成物(例えば、配合ニトリルゴム組成物)の溶液槽に1回以上(例えば、1回、2回、3回、または4回)浸漬させて、ゲル状の手袋の第2の層(例えば、着用側層)を形成する。いくつかの実施形態では、浸漬ステップ300では、作製された手袋を型から取り出したときに、識別可能なカフが別個に形成されないように、型は、第2の組成物が、型の表面に形成されたポリウレタン層(第1の層)を越えて延在しないようにして、第2の組成物(例えば、配合ニトリルゴム組成物)の溶液に浸漬させられる。他の実施形態では、浸漬ステップ300では、作製され

40

50

た手袋を型から取り出したときに、第2の組成物から形成されたカフが露出して視認できるように、型は、第2の組成物が、型の表面に形成された第1の層を越えて延在するようにして、第2の組成物溶液に浸漬させられる。第2の組成物溶液への浸漬時間は、約5秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約6秒間ないし約15秒間であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約8秒間であり得る。したがって、第2の組成物溶液への浸漬時間は、第1の組成物溶液への浸漬時間よりも長くあり得る。例えば、第2の組成物溶液への浸漬時間は、第1の組成物溶液への浸漬時間よりも約40%ないし約100%、例えば約50%ないし約80%、または例えば約60%長くあり得る。いかなる特定の理論によっても限定されることを意図しないが、本発明者らは、第1の組成物溶液への浸漬と第2の組成物溶液への浸漬との間で凝固剤浸漬を行わない3段階浸漬プロセスにおいて、第2の組成物溶液への浸漬時間を第1の組成物溶液への浸漬時間よりも長くすることにより、作製された手袋が、色の滲出(bleed through)が最小であり、かつ第1の組成物及び第2の組成物により形成された各層間に十分なレベルのコントラストが存在する、許容可能なレベルの色相及び彩度を有する2つの層を含むことができるを見出した。この結果、手袋の損傷を検出する能力を高めることができる。その後、別個のカフス層が形成されたか否かに関わらず、2つの層を有し、最外側面に着用側層が形成されたゲル状の手袋基体が表面に付着した型を水に浸して、全ての水溶性材料成分を除去する。続いて、ゲル状の手袋基体が表面に付着した型を、オープン中で約80ないし約100の範囲の温度で乾燥させる。次に、ステップ400では、型から手袋を取り出し、手袋の表面の粘着性を低下させるために、手袋の表面を塩素水で処理する。最後に、完成した手袋を乾燥させ、フォーマーから剥がし、包装の準備をする。

#### 【0100】

図4に示すように、別の特定の実施形態では、ステップ500、ステップ600、ステップ700、ステップ800、及びステップ900を含む4段階浸漬プロセスが意図される。エラストマー手袋を作製するためのこのプロセスは、約55ないし約60、好ましくは約58に余熱された清潔な手袋のフォームまたは型(モールド)を用意するステップを含む。続いて、ステップ500では、用意した型を、1以上の金属塩(例えば、カルシウム、アルミニウム、または亜鉛の硝酸塩、硫酸塩、または塩化物塩、またはこれらの任意の組み合わせ)を含む第1のパウダーフリー凝固剤を含有する凝固剤溶液(例えば、水溶液)に浸漬させる。この凝固剤溶液(第1のパウダーフリー凝固剤溶液)への浸漬時間は、約2秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約3秒間ないし約10秒間であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約5秒間であり得る。金属塩は、凝固剤溶液中に、該溶液の総重量に基づいて、約6重量%ないし約14重量%、例えば約7重量%ないし約13重量%、または例えば約8重量%ないし約12重量%の範囲の量で含まれ得る。第1のパウダーフリー凝固剤に加えて、ステップ500で使用される凝固剤溶液は、1以上の他の成分を含み得る。例えば、凝固剤溶液は、ワックス、ヒドロゲル、シリコーン、ゲル、無機粉末(例えば、炭酸塩、ステアリン酸塩、酸化物、水酸化物、アルミン酸塩など)、抗菌剤(例えば、銀(Ag<sup>++</sup>)銅(Cu<sup>+</sup>))、ポリヘキサメチレンビグアニド(PHMB)など)、アクリル系ポリマー、過酸化物架橋剤、皮膚軟化剤(例えば、シアバター、石油など)、親水剤、疎水剤、顔料、着色剤、染料、ポリオレフィン系粉末(例えば、ポリエチレン粉末、ポリプロピレン粉末など)、界面活性剤、石鹼、酸性剤、アルカリ剤、またはこれらの任意の組み合わせなどを含むことができる。これらの追加的な成分は、凝固剤溶液の総重量に基づいて、約0.1重量%ないし約30重量%、例えば約0.5重量%ないし約25重量%、または例えば約1重量%ないし約20重量%の範囲の量で凝固剤溶液中に含まれ得る。

#### 【0101】

ステップ600では、第1のパウダーフリー凝固剤が表面に付着した型を乾燥させ、約70±5まで再加熱し、第1の組成物(例えば、配合ポリウレタン組成物)の溶液槽に浸漬させて、ゲル状の手袋の第1の層(例えば、把持側層)を形成する。第1の組成物溶液への浸漬時間は、約2秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態

では、浸漬時間は、約3秒間ないし約10秒であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約5秒間であり得る。

#### 【0102】

次に、ステップ700では、第1の層によって表面が被覆された型を、1以上の金属塩(例えば、カルシウム、アルミニウム、または亜鉛の硝酸塩、硫酸塩、または塩化物塩、またはこれらの任意の組み合わせ)を含む第2のパウダーフリー凝固剤を含有する凝固剤溶液(例えば、水溶液)に浸漬させる。この凝固剤溶液(第2のパウダーフリー凝固剤溶液)への浸漬時間は、約0.1秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約0.25秒間ないし約10秒間であることが望ましい。例えば、10 浸漬時間は、約0.5秒間であり得る。金属塩は、凝固剤溶液中に、該溶液の総重量に基づいて、約3重量%ないし約22重量%、例えば約4重量%ないし約21重量%、または例えば約5重量%ないし約20重量%の範囲の量で含まれ得る。これにより、第1の層から第2の層への色の浸透(infiltration)を阻止または防止するのに十分なバリアが第1の層と第2の層との間に形成することができ、かつ、本発明の手袋が市販の手袋と比較して薄い厚さを依然として有することができる。第2のパウダーフリー凝固剤に加えて、20 ステップ700で使用される凝固剤溶液は、1以上の他の成分を含むことができる。例えば、凝固剤溶液は、ワックス、ヒドロゲル、シリコーン、ゲル、無機粉末(例えば、炭酸塩、ステアリン酸塩、酸化物、水酸化物、アルミン酸塩など)、抗菌剤(例えば、銀(Ag<sup>+</sup>)銅(Cu<sup>+</sup>)、ポリヘキサメチレンビグアニド(PHMB)など)、アクリル系ポリマー、過酸化物架橋剤、皮膚軟化剤(例えば、シアバター、石油など)、親水剤、疎水剤、顔料、着色剤、染料、ポリオレフィン系粉末(例えば、ポリエチレン粉末、ポリプロピレン粉末など)、界面活性剤、石鹼、酸性剤、アルカリ剤、またはこれらの任意の組み合わせなどを含むことができる。これらの追加的な成分は、凝固剤溶液の総重量に基づいて、約0.1重量%ないし約30重量%、例えば約0.5重量%ないし約25重量%、または例えば約1重量%ないし約20重量%の範囲の量で凝固剤溶液中に含まれ得る。

#### 【0103】

次に、ステップ800では、型を乾燥させ、約70±5まで再加熱し、第2の組成物(例えば、配合ニトリルゴム組成物)の溶液槽に1回以上(例えば、1回、2回、3回、または4回)浸漬させて、第2の層(例えば、着用側層)を形成する。第2の組成物溶液への浸漬時間は、約0.5秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、30 浸漬時間は、約1秒間ないし約8秒間の範囲であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約3秒間であり得る。したがって、第2の組成物溶液への浸漬時間は、第1の組成物溶液への浸漬時間よりも短くあり得る。具体的には、第2の組成物溶液への浸漬時間は、第1の組成物溶液への浸漬時間よりも、約10%ないし約90%、例えば約15%ないし約80%、または例えば約20%ないし約60%短くあり得る。いかなる特定の理論によても限定されることを意図しないが、本発明者らは、4段階浸漬プロセスにおいて、第2の組成物溶液への浸漬時間を約0.1秒にして、第1の組成物溶液への浸漬時間よりも短くすることにより、作製された手袋が、色の滲出(bleed through)が最小であり、かつ第1の組成物及び第2の組成物により形成された各層間に十分なレベルのコントラストが存在する、許容可能なレベルの色相及び彩度を有する層を含むことができるを見出した。この結果、手袋の損傷を検出する能力を高めることができる。さらに、4段階浸漬プロセスを用いたにもかかわらず、いくつかの実施形態では、上述した3段階浸漬プロセスと比較して、手袋の作製時間を短縮することができる。この4段階浸漬プロセスでは、40 第2のパウダーフリー凝固剤溶液への浸漬時間(ステップ700)と第2の組成物溶液への浸漬時間(ステップ800)との合計が、3段階浸漬プロセスにおける第2の組成物溶液への浸漬時間(ステップ300)よりも短いためである。さらに、4段階浸漬プロセスを用いたにもかかわらず、本発明の手袋は、市販の手袋と比較して薄い厚さを依然として有することができる。

#### 【0104】

いくつかの実施形態では、50 浸漬ステップ800では、作製された手袋を型から取り出し

たときに、識別可能なカフが別個に形成されないように、型は、第2の組成物が、型の表面に形成された第1の層を越えて延在しないようにして、第2の組成物溶液に浸漬させられる。他の実施形態では、浸漬ステップ800では、作製された手袋を型から取り出したときに、第2の組成物から形成されたカフが露出して視認できるように、型は、第2の組成物が、型の表面に形成された第1の層を越えて延在するようにして、第2の組成物溶液に浸漬させられる。その後、別個のカフス層が形成されたか否かに関わらず、2つの層を有するゲル状の手袋基体が表面に付着した型を水に浸して、全ての水溶性材料成分を除去する。続いて、ゲル状の手袋基体が表面に付着した型を、オープン中で約80ないし約100の範囲の温度で乾燥させる。次に、ステップ900では、型から手袋を取り出し、手袋の表面の粘着性を低下させるために、手袋の表面を塩素水で処理する。最後に、完成した手袋を乾燥させ、フォーマーから剥がし、これにより包装の準備をする。いかなる特定の理論によっても限定されることを意図しないが、本発明者らは、ステップ700において多量の金属塩を使用することにより、2つの別個の層（例えば、把持側層及び着用側層）を有し、かつその2層間に明確な区別が存在する手袋を容易に作製できることを見出した。換言すれば、多量の金属塩を使用することにより、一方の層が有する暗い色の顔料または着色剤が、明るい色の顔料または着色剤を有する他方の層へ浸透するのを防止するバリアが2層間に形成され、これにより2層間のコントラストが十分なレベルに維持される。

#### 【0105】

本発明により意図される別の方法では、図5に示すように、ステップ1000、ステップ1100、ステップ1200、ステップ1300、及びステップ1400を含む別の4段階浸漬プロセスが意図される。エラストマー手袋を作製するためのこのプロセスは、約55ないし約60、好ましくは約58に余熱された清潔な手袋のフォームまたは型（モールド）を用意するステップを含む。続いて、ステップ1000では、用意した型を、1以上の金属塩（例えば、カルシウム、アルミニウム、または亜鉛の硝酸塩、硫酸塩、または塩化物塩、またはこれらの任意の組み合わせ）を含むパウダーフリー凝固剤を含有する凝固剤溶液（例えば、水溶液）に浸漬させる。この凝固剤溶液（パウダーフリー凝固剤溶液）への浸漬時間は、約2秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約3秒間ないし約10秒間であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約5秒間であり得る。金属塩は、凝固剤溶液中に、該溶液の総重量に基づいて、約3重量%ないし約22重量%、例えば約4重量%ないし約21重量%、または例えば約5重量%ないし約20重量%の範囲の量で含まれ得る。パウダーフリー凝固剤に加えて、ステップ1000で使用される凝固剤溶液は、1以上の他の成分を含むことができる。例えば、凝固剤溶液は、ワックス、ヒドロゲル、シリコーン、ゲル、無機粉末（例えば、炭酸塩、ステアリン酸塩、酸化物、水酸化物、アルミニン酸塩など）、抗菌剤（例えば、銀（Ag<sup>++</sup>）銅（Cu<sup>++</sup>）、ポリヘキサメチレンビグアニド（PHMB）など）、アクリル系ポリマー、過酸化物架橋剤、皮膚軟化剤（例えば、シアバター、石油など）、親水剤、疎水剤、顔料、着色剤、染料、ポリオレフィン系粉末（例えば、ポリエチレン粉末、ポリプロピレン粉末など）、界面活性剤、石鹼、酸性剤、アルカリ剤、またはこれらの任意の組み合わせなどを含むことができる。これらの追加的な成分は、凝固剤溶液の総重量に基づいて、約0.1重量%ないし約30重量%、例えば約0.5重量%ないし約25重量%、または例えば約1重量%ないし約20重量%の範囲の量で凝固剤溶液中に含まれ得る。ステップ1100では、パウダーフリー凝固剤が表面に付着した型を乾燥させ、約70±5まで再加熱し、第1の組成物（例えば、配合ポリウレタン組成物）の溶液槽に浸漬させて、ゲル状の手袋の第1の層（例えば、把持側層）を形成する。第1の組成物溶液への浸漬時間は、約2秒間ないし約60秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約3秒間ないし約10秒であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約5秒間であり得る。次に、第1の組成物が流動しないことを確実にする十分な時間（例えば、約5秒間ないし約60秒間、好ましくは約5秒間ないし約10秒間の範囲）が経過した後、ステップ1200では、第1の層（例えば、把持側層）によって表面が被覆された

型を乾燥させ、約 70 ± 5 まで再加熱し、第 2 の組成物（例えば、配合ニトリルゴム組成物）の溶液槽に 1 回浸漬させて、ゲル状の手袋の第 2 の層（例えば、着用側層）の第 1 の部分を形成する。第 2 の組成物溶液への浸漬時間は、約 2 秒間ないし約 60 秒間の範囲であり得る。ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約 3 秒間ないし約 10 秒間の範囲であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約 5 秒間であり得る。次に、ステップ 1300 では、第 1 の層（例えば、把持側層）及びその上に被覆された第 2 の層（例えば、着用側層）の第 1 の部分を有する型を、第 2 の組成物溶液中に再び浸漬させるか、または第 3 の組成物溶液に浸漬させる。このステップ 1300 により、上述した所望の彩度（飽和度）及び明度を確実に実現することができる。この場合も先と同様に、第 2 の組成物溶液への浸漬時間または第 3 の組成物溶液への浸漬時間は、約 2 秒間ないし約 60 秒間の範囲であり得る。10 ある特定の実施形態では、浸漬時間は、約 3 秒間ないし約 10 秒間の範囲であることが望ましい。例えば、浸漬時間は、約 5 秒間であり得る。加えて、ステップ 1200 での浸漬とステップ 1300 での浸漬との間の時間差は、ステップ 1200 の第 1 の組成物がステップ 1300 での浸漬を開始したときに流動しないように、約 5 秒間ないし約 60 秒間、望ましくは約 5 秒間ないし約 10 秒間の範囲であり得る。いくつかの実施形態では、浸漬ステップ 1200 - 1300 では、作製された手袋を型から取り出したときに、識別可能なカフが別個に形成されないように、型は、第 2 の組成物が、型の表面に形成された第 1 の層を越えて延在しないようにして、第 2 の組成物溶液に浸漬させられる。20 この場合、手袋の着用側層を折り返して露出させることにより、カフを形成することができる。他の実施形態では、浸漬ステップ 1200 - 1300 では、作製された手袋を型から取り出したときに、第 2 の組成物から形成されたカフが露出して視認できるように、型は、第 2 の組成物が、型の表面に形成された第 1 の層を越えて延在するようにして、第 2 の組成物溶液に浸漬させられる。その後、別個のカフス層が形成されたか否かに関わらず、2 つの層を有し、最外側面に着用側層が形成されたゲル状の手袋基体が表面に付着した型を水に浸して、全ての水溶性材料成分を除去する。続いて、ゲル状の手袋基体が表面に付着した型を、オープン中で約 80 ないし約 100 の範囲の温度で乾燥させる。次に、ステップ 1400 では、型から手袋を取り出し、手袋の表面の粘着性を低下させるために、手袋の表面を塩素水で処理する。最後に、完成した手袋を乾燥させ、フォーマーから剥がし、包装の準備をする。

#### 【0106】

上述した浸漬プロセス中に、型をポリウレタン組成物及び / またはニトリルゴム組成物の浸漬溶液中に入れる速度及び該溶液から取り出す速度を速くすると、手袋の厚さプロファイルはより均一になる。これは、少なくとも一部には、浸漬溶液中の型の指先領域とカフ領域との間の浸漬時間の差が減少するためである。型を、浸漬溶液中に入れたときの最初の垂直状態またはそれに近い状態で浸漬槽から取り出す。そして、手袋の指先領域が水平になるようにまたは水平よりも上側に位置するように、型を傾かせ（例えば、水平に対して約 20° ないし 45° の角度で傾かせる）、その状態を数秒間ないし約 40 秒間維持する。30 その後すぐに、型をその長手方向軸に沿って回転させながら、指先領域の位置を水平状態と最初の垂直状態との間の位置または角度まで下げる。この上げ下げの操作を、正弦波的または波状的な動作で繰り返す。このプロセスにより、型の表面にエラストマー材料組成物（例えば、ポリウレタン組成物及びニトリルゴム組成物）をより均一に広げることができ、これにより、全体的に厚さが薄い基材製品を作製することができる。40

#### 【0107】

加えて、いくつかの実施形態では、3 段階浸漬プロセスまたは 4 段階浸漬プロセスのいずれを用いる場合でも、（例えば、第 1 の層、または把持側層を形成するための）第 1 の組成物溶液への浸漬中に、マスクを用いて、手袋の外側の把持側層に、任意の所望のグラフィック（図形）、パターン、ロゴ、デザイン、またはテキストなどを形成することができる。これにより、第 1 の層（把持側層）を有する型を第 2 の組成物溶液に浸漬させて第 2 の層（着用側層）を形成した後に、マスクを用いた位置において手袋の着用側層が見えるようにすることができる。50

## 【0108】

本発明は、以下の実施例を参考することにより、より良く理解できるであろう。

## 【0109】

I I I 実施例

## 【0110】

実施例 1

## 【0111】

実施例 1 では、ポリウレタン組成物及びニトリルゴム組成物を使用し、上述した 4 段階凝固剤浸漬 - コーティングプロセスにより作製したエラストマー手袋に対して、機械的試験を実施した。使用したポリウレタン組成物及びニトリルゴム組成物を、下記の表 2 及び表 3 に詳細に示す。第 1 の凝固剤溶液（ポリウレタン浸漬前の凝固剤浸漬ステップ）は 12 重量 % の硝酸カルシウムを含み、第 2 の凝固剤溶液（ポリウレタン浸漬後及びニトリルゴム浸漬前の凝固剤浸漬ステップ）は 18 重量 % の硝酸カルシウムを含む。ニトリルゴム層がポリウレタン層を越えて延在してカフが形成されるように手袋を作製し、その機械的性質を従来の紫色のニトリル手袋と比較した。引張試験のパラメータ及び方法は、米国材料試験協会（ASTM）の試験基準 D - 412 - 98 a に規定されている。本発明では、ASTM のプロトコルを変更せずにそのまま使用した。使用した試験装置は、約 + / - 100 N のキャパシティを有する静的負荷セルを備えた Instron（登録商標）張力計の 5564 型、及び XL 伸び計である。なお、上記の ASTM 試験基準を満たす限り、他の同様の種類の装置を使用してもよい。

## 【0112】

【表 2】

表2: 把持側層

成分	ポリウレタン100部あたりの部数
ポリウレタン	100
二酸化チタン	1
青色顔料	1.5
全固形分	24%

10

20

30

## 【0113】

【表 3】

表3: 着用側層

成分	ニトリルゴム100部あたりの部数
ニトリルゴム	100
水酸化カリウム	1.4
酸化亜鉛	1.35
硫黄	1
ZDEC	0.25
DPG	0.5
ZMBT	0.5
二酸化チタン	1
緑色顔料	1
全固形分	21%

40

## 【0114】

実施例 1 の手袋は、約 0.059 mm のカフ領域の平均厚さ、約 0.115 mm の手の

50

平領域の平均厚さ、約 0 . 1 3 7 m m の指領域の平均厚さ、約 5 . 8 2 g の平均重量、及び約 2 4 5 m m の平均長さを有していた。比較対象の紫色のニトリル手袋は、約 0 . 0 9 7 m m のカフ領域の平均厚さ、約 0 . 1 2 2 m m の手の平領域の平均厚さ、約 0 . 1 4 7 m m の指領域の平均厚さ、約 5 . 8 0 g の平均重量、及び約 2 4 5 m m の平均長さを有していた。さらに、実施例 1 の手袋は、約 5 . 4 9 M P a の 3 0 0 % 伸長時の平均弾性係数 (average modulus)、約 3 4 . 1 2 M P a の平均引張強度 (average tensile strength)、約 1 2 . 1 4 N の平均破断荷重 (average force at break)、及び約 6 7 2 % の平均破断伸び (average percent elongation at break) を有していた。一方、比較対象の紫色ニトリル手袋は、約 3 . 2 6 M P a の 3 0 0 % 伸長時の平均弾性係数、約 3 5 . 1 4 M P a の平均引張強度、約 1 1 . 1 5 N の平均破断荷重、及び約 6 6 6 % の平均断伸びを有していた。さらに、実施例 1 の手袋は、2 つの別個の着色層（青色の把持側層及び緑色の着用側層）を含み、着用側層の緑色が把持側層の青色に対して高レベルのコントラストを有することにより、青色の把持側層での損傷の検出が向上する。加えて、青色層及び緑色層は均一に着色されており、青色層が緑色層に滲出したり（にじんだり）、その反対に、緑色層が青色層に滲出したりすることはなかった。  
10

#### 【 0 1 1 5 】

##### 実施例 2

#### 【 0 1 1 6 】

実施例 2 では、黒色顔料を含む把持側層と、オレンジ色顔料を含む着用側層とを有する多層手袋を 4 段階浸漬プロセスにより作製する能力を実証した。まず、手袋の型を、1 0 重量 % の硝酸カルシウムを含有する第 1 のパウダーフリー凝固剤溶液に浸漬させた。続いて、型を、ニトリルゴム 1 0 0 部あたり黒色顔料 1 部を含有する第 1 のニトリルゴム組成物溶液に浸漬させて、2 0 % の全固形分を有する把持側層を形成した。次に、型を、1 8 重量 % の硝酸カルシウムを含有する第 2 のパウダーフリー凝固剤溶液に浸漬させた。その後、型を、ニトリルゴム 1 0 0 部あたり二酸化チタン 1 0 部及びオレンジ色顔料 5 部を含有する第 2 のニトリルゴム組成物溶液に浸漬させて、2 0 % の全固形分を有する着用側層を形成した。型は、第 1 及び第 2 のニトリルゴム組成物溶液中に同じ深さで浸漬させた。その後、手袋を型から取り出した後に手袋のカフ領域を折り返して、明るい色を有する着用側層を露出させた。高濃度の硝酸カルシウム層を有する第 2 のパウダーフリー凝固剤層、及び十分な量の二酸化チタン充填剤を含む明るい色の着用側層に少なくとも部分的に起因して、把持側層及び着用側層は別個の層として維持され、把持側層の暗い色（黒色）が、明るい色（オレンジ色）の着用側層に滲出（ブリードアウト）することはなかった。  
20

#### 【 0 1 1 7 】

##### 実施例 3

#### 【 0 1 1 8 】

実施例 3 では、黒色顔料を含む把持側層と、オレンジ色顔料を含む着用側層とを有する多層手袋を 3 段階浸漬プロセスにより作製する能力を実証した。まず、手袋の型を、1 8 重量 % の硝酸カルシウムを含有する第 1 のパウダーフリー凝固剤溶液に浸漬させた。続いて、型を、ニトリルゴム 1 0 0 部あたり黒色顔料 1 部を含有する第 1 のニトリルゴム組成物に浸漬させて、2 0 % の全固形分を有する把持側層を形成した。次に、型を、ニトリルゴム 1 0 0 部あたり二酸化チタン 1 0 部及びオレンジ顔料 5 部を含有する第 2 のニトリルゴム組成物に浸漬させて、2 0 % の全固形分を有する着用側層を形成した。型は、第 1 及び第 2 のニトリルゴム組成物溶液中に同じ深さで浸漬させた。その後、手袋を型から取り出した後に手袋のカフ領域を折り返して、明るい色を有する着用側層を露出させた。十分な量の二酸化チタン充填剤を含む明るい色の着用側層に少なくとも部分的に起因して、把持側層及び着用側層は別個の層として維持され、把持側層の暗い色（黒色）が、明るい色（オレンジ色）の着用側層に滲出（ブリードアウト）することはなかった。  
30

#### 【 0 1 1 9 】

##### 実施例 4

#### 【 0 1 2 0 】

50

実施例 1 のようにして作製した、古くなる前の (unaged) 多層手袋と、古くなった (aged) 多層手袋との両方に対して機械的試験を実施し、単層ニトリルゴム手袋及び単層ポリウレタン手袋と比較した。古くなる前の手袋を 70 °C の温度に 168 時間暴露させた。その結果を、図 6 及び図 7 に要約した。図 6 及び図 7 に示すように、本発明の多層ポリウレタン及びニトリルゴム手袋の厚さは、ニトリルゴム手袋またはポリウレタン手袋と比較して増加したが、本発明の多層手袋の厚さは依然として約 0.115 mm であり、このような薄い厚さは高い快適性、及び温度及び表面テクスチャに対する高い触覚感度を提供することができる。加えて、このような薄い厚さを有するにもかかわらず、本発明の多層ニトリルゴム及びポリウレタン手袋の様々な着色層は、他の着色層に「滲出 (bleed)」することはなかった。さらに、古くなったまたは古くなる前の本発明の多層ニトリルゴム及びポリウレタン手袋は、従来のニトリルゴム手袋と同様の 300 % 伸張時弾性係数、引張強度、破断伸びを示すとともに、従来のニトリルゴム手袋と比較してより大きい破断荷重を示した。いかなる特定の理論によっても限定されることを意図しないが、手袋の強度の増加は、裂け、摩耗、及び化学薬品に対する手袋の抵抗性を高めることができるポリウレタン層の追加に起因すると思われる。10

## 【0121】

## 実施例 5

## 【0122】

実施例 5 では、様々なニトリルゴム組成物を配合し、本発明により意図される 3 段階浸漬プロセス（図 3 参照）により作製した手袋と、4 段階浸漬プロセス（図 4 参照）により作製した手袋との比色特性を比較するのに使用した。具体的には、本発明の手袋の様々な層を形成するために使用された組成物は、黒色、オレンジ色、または白色であり、作製された手袋は、黒色、白色、またはオレンジ色の把持側層と、黒色、白色、またはオレンジ色の着用側層とを有する。各組成物を下記の表 4 - 表 7 に示し、作製された特定の手袋を下記の表 8 に示す。20

## 【0123】

## 【表 4】

表4: 黒色層

成分	ニトリルゴム100部あたりの部数
ニトリルゴム	100
水酸化カリウム	1.4
酸化亜鉛	1.35
硫黄	1
ZDEC	0.25
DPG	0.5
ZMBT	0.25
黒色顔料	3
全固形分	18%

30

## 【0124】

40

【表5】

表5:オレンジ色層

成分	ニトリルゴム100部あたりの部数
ニトリルゴム	100
水酸化カリウム	1.4
酸化亜鉛	1.35
硫黄	1
ZDEC	0.25
DPG	0.5
ZMBT	0.25
二酸化チタン	10
Farperseオレンジ	10
Farperseレッド	0.1
全固形分	18%

10

【0125】

【表6】

表6:白色層 10phr 二酸化チタン

20

成分	ニトリルゴム100部あたりの部数
ニトリルゴム	100
水酸化カリウム	1.4
酸化亜鉛	1.35
硫黄	1
ZDEC	0.25
DPG	0.5
ZMBT	0.25
二酸化チタン	10
全固形分	18%

30

【0126】

【表7】

表7:白色層 3.5phr 二酸化チタン

40

成分	ニトリルゴム100部あたりの部数
ニトリルゴム	100
水酸化カリウム	1.4
酸化亜鉛	1.35
硫黄	1
ZDEC	0.25
DPG	0.5
ZMBT	0.25
二酸化チタン	3.5
全固形分	18%

【0127】

【表8】

表8:表4-表7に示した組成物から作製した手袋

サンプル	第1の浸漬— 第1の凝固剤 (5秒間)	第2の浸漬— 第1のニトリルゴム組成物 (手袋の把持側層) (5秒間)	第3の浸漬— 第2の凝固剤 (5秒間)	第4の浸漬— 第2のニトリルゴム組成物 (手袋の着用側層) (サンプル1—9:8秒間) (サンプル10—18:3秒間)
1	12% 硝酸カルシウム	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>	-	黒色
2	12% 硝酸カルシウム	黒色	-	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>
3	12% 硝酸カルシウム	オレンジ	-	黒色
4	12% 硝酸カルシウム	オレンジ	-	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>
5	12% 硝酸カルシウム	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>	-	オレンジ
6	12% 硝酸カルシウム	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>	-	黒色
7	12% 硝酸カルシウム	黒色	-	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>
8	12% 硝酸カルシウム	オレンジ	-	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>
9	12% 硝酸カルシウム	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>	-	オレンジ
10	12% 硝酸カルシウム	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>	5% 硝酸カルシウム	黒色
11	12% 硝酸カルシウム	黒色	5% 硝酸カルシウム	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>
12	12% 硝酸カルシウム	オレンジ	5% 硝酸カルシウム	黒色
13	12% 硝酸カルシウム	オレンジ	5% 硝酸カルシウム	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>
14	12% 硝酸カルシウム	白色 3.5 phr TiO <sub>2</sub>	5% 硝酸カルシウム	オレンジ
15	12% 硝酸カルシウム	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>	5% 硝酸カルシウム	黒色
16	12% 硝酸カルシウム	黒色	5% 硝酸カルシウム	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>
17	12% 硝酸カルシウム	オレンジ	5% 硝酸カルシウム	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>
18	12% 硝酸カルシウム	白色 10 phr TiO <sub>2</sub>	5% 硝酸カルシウム	オレンジ

【0128】

## 【表9】

表9:表8の手袋サンプルの比色L\*a\*b\*値

サンプル	手袋の把持側層			手袋の着用側層		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	69.0	-1.9	-3.2	13.0	1.9	18.0
2	16.7	0.9	13.3	56.3	-1.9	-4.1
3	59.7	40.8	66.7	14.7	3.5	19.4
4	63.2	51.7	73.1	72.6	34.0	26.7
5	78.7	22.5	14.8	63.9	50.7	77.8
6	85.2	-1.5	-2.3	11.8	1.9	19.3
7	18.9	0.7	10.9	78.3	-1.7	-3.2
8	62.9	53.1	77.3	82.1	17.5	11.2
9	88.0	8.7	6.2	64.0	52.4	78.7
10	67.7	-1.8	-3.7	12.7	1.9	17.2
11	18.1	1.1	11.8	57.8	-1.9	-4.5
12	59.9	39.4	69.6	11.4	1.9	19.7
13	63.2	51.9	73.3	74.5	30.1	22.4
14	77.4	25.1	14.2	63.7	51.2	79.1
15	84.1	-1.3	-2.7	12.0	1.4	18.8
16	17.8	1.0	11.9	77.4	-1.8	-3.4
17	63.4	52.1	75.5	84.0	14.6	8.3
18	87.2	9.9	6.2	64.4	51.4	73.8

## 【0129】

表9に示すように、4段階浸漬プロセスを用いて作製した手袋サンプル（サンプル10-18）は、概して、3段階浸漬プロセスを用いて作製した手袋サンプル（サンプル1-9）と同じ色差値を有していた。しかし、4段階浸漬プローブを用いて作製した手袋は、より効率的に作製することができた。それは、4段階浸漬プロセスにおける第2の凝固剤溶液への浸漬（最大5秒間）及び第2のゴム組成物溶液への浸漬（3秒間）が、3段階浸漬プロセスにおけるゴム組成物溶液への浸漬（8秒間）よりも短い時間で実施できるからである。

## 【0130】

## 【表10】

表10:様々な手袋サンプルの手袋サンプルの比色L\*a\*b\*値

説明	L*	a*	b*	c*	h*
比較対象の白色／黒色APEX Pro手袋、黒色の把持側層	26.3	-1.0	-4.9	5.0	258.2
黒色／オレンジ色手袋、黒色の把持側層	20.8	-0.2	-0.4	0.5	244.5
黒色／オレンジ色手袋、オレンジ色の着用側層	57.4	44.5	50.7	67.5	48.8
表9のサンプル6、黒色の把持側層	20.0	-0.1	-0.4	-0.4	250.7
表9のサンプル15、黒色の把持側層	19.2	0.0	-0.2	0.2	277.8

注記:黒色／オレンジ色手袋は、表4及び表5の組成物を使用して作製した

## 【0131】

表10に示すように、本発明の手袋の黒色の把持側層から観察される本発明の手袋のオレンジ色の着用側層は、比較対象のAPEX Pro手袋の黒色の把持側層と比較して純粹な黒色に近い（L\*値が0に近い）。さらに、本発明の手袋のオレンジ色の着用側層は

10

20

30

40

50

、非常に高い彩度（飽和度）または色純度を示す67.5の高いc\*値を示す。この結果、オレンジ色の着用側層と、黒色の把持側層との間のコントラストが高くなり、これにより、手袋の損傷検出能力が向上する。

#### 【0132】

実施例6

#### 【0133】

次に、実施例6では、4段階浸漬プロセスを用いて作製した本発明の手袋の指領域の厚さを、比較対象の市販の手袋の指領域の厚さと比較した。その結果を下記の表11に示す。

#### 【0134】

【表11】

10

表11:手袋の指領域の厚さの比較

手袋サンプル 把持側層／着用側層	把持側層の 厚さ (mm)	着用側層の 厚さ (mm)	全体厚さ (mm)	把持側層厚さの 把持側層厚さに 対する割合(%)	把持側層厚さの 全体厚さに対する 割合(%)
比較対象の白色／ 黒色APEX Pro手袋	0.1237	0.0515	0.1752	41.6%	29.4%
比較対象の白色／ 青色Microflex社製の 手袋	0.1357	0.0484	0.1841	35.7%	26.3%
表10の黒色／ オレンジ色手袋	0.0603	0.0382	0.0985	63.3%	38.8%

20

#### 【0135】

上記の表11に示すように、本発明によって意図される手袋（例えば、黒色／オレンジ色の手袋）は、把持側層及び着用側層に2つの異なる色を有する市販の手袋よりも全体的に大幅に薄くあり得る。しかし、本発明の手袋はより薄いにもかかわらず、2つの層の間に十分なコントラストが依然として存在するため、手袋の損傷をより容易に検出することができる。いかなる特定の理論によっても限定されることを意図しないが、本発明者らは、手袋の全体厚さに対する割合が高い着用側層を有する手袋を作製することにより、本発明の手袋のコントラストの改善及びその結果としての損傷検出能力の向上に寄与できることを見出した。例えば、上記の表11に示すように、本発明によって意図される手袋の着用側層の厚さは、指領域で測定した場合、手袋の全体厚さの約30%以上であり、例えば約30%ないし約90%、例えば約32%ないし約80%、または例えば約34%ないし約60%の範囲であり得る。対照的に、マイクロフレックス社(Microflex Corporation)製の手袋及びAPEX Pro手袋の着用側層の厚さは、指領域で測定した場合、手袋の全体厚さの30%未満である。

30

#### 【0136】

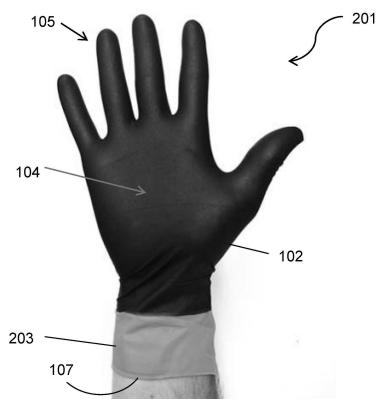
以上、一例として、本発明を概略的に及び詳細に説明した。本発明はその趣旨から逸脱しない範囲で様々な変更または変形が可能であることは、当業者であれば理解できるであろう。加えて、様々な実施形態の態様は、その全体またはその一部を相互に交換できることを理解されたい。さらに、当業者であれば、上記の詳細な説明及び実施例は説明のみを目的としており、添付の特許請求の範囲に記載されている本発明の範囲をいかなる意味でも限定することを意図していないことを理解できるであろう。

40

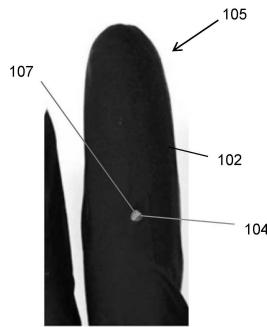
【図1A】



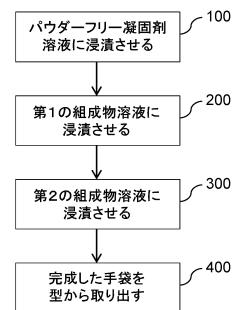
【図1B】



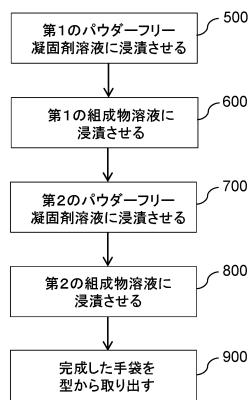
【図2】



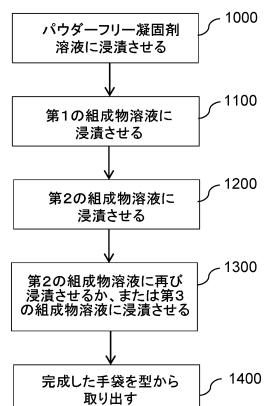
【図3】



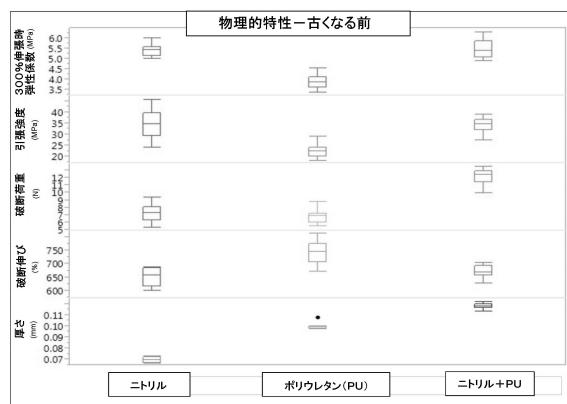
【図4】



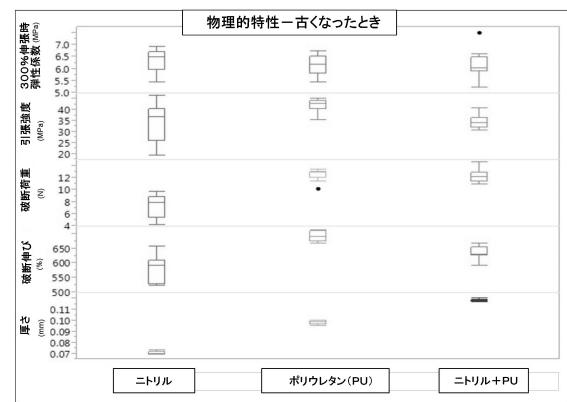
【図5】



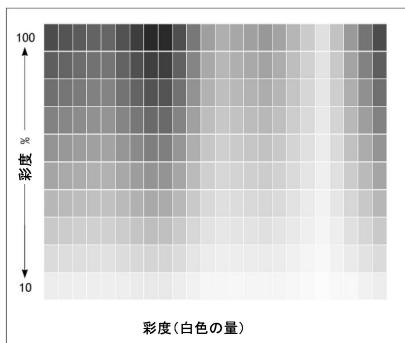
【図6】



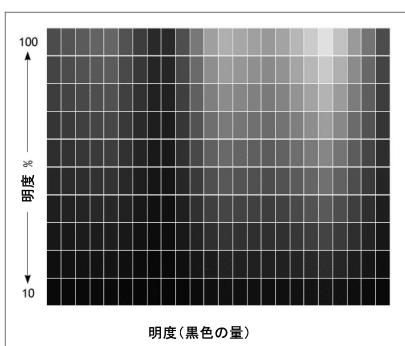
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ロバート、パトリック・エイチ

アメリカ合衆国バージニア州 23116・メカニクスピル・ロックウッド ブールバード 912  
0・オーアンドエム ハリヤード インコーポレイテッド内

(72)発明者 イッサラ、ソファ

アメリカ合衆国バージニア州 23116・メカニクスピル・ロックウッド ブールバード 912  
0・オーアンドエム ハリヤード インコーポレイテッド内

(72)発明者 ザカリア、ザンサリ

アメリカ合衆国バージニア州 23116・メカニクスピル・ロックウッド ブールバード 912  
0・オーアンドエム ハリヤード インコーポレイテッド内

審査官 原田 愛子

(56)参考文献 特開2014-025160(JP,A)

特開2012-184538(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A41D 19/00

A41D 19/04