

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6550402号
(P6550402)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 4 D	11/00	(2006.01)	B 2 4 D 11/00 A
D O 4 H	1/4374	(2012.01)	D O 4 H 1/4374
D O 4 H	1/54	(2012.01)	D O 4 H 1/54
D O 4 H	1/58	(2012.01)	D O 4 H 1/58
B 3 2 B	5/26	(2006.01)	B 3 2 B 5/26

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-569572 (P2016-569572)
(86) (22) 出願日	平成27年2月16日 (2015.2.16)
(65) 公表番号	特表2017-507040 (P2017-507040A)
(43) 公表日	平成29年3月16日 (2017.3.16)
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/016046
(87) 国際公開番号	W02015/123635
(87) 国際公開日	平成27年8月20日 (2015.8.20)
審査請求日	平成30年2月8日 (2018.2.8)
(31) 優先権主張番号	61/940, 580
(32) 優先日	平成26年2月17日 (2014.2.17)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	505005049
	スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
	アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター
(74) 代理人	100110803
	弁理士 赤澤 太朗
(74) 代理人	100135909
	弁理士 野村 和歌子
(74) 代理人	100133042
	弁理士 佃 誠玄
(74) 代理人	100157185
	弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 すり磨き物品、並びにその製造及び使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

すり磨き物品であって、
内部並びに第1の主表面及び第2の主表面を含むモノリシック不織布パッドであって、
繊維 - 繊維溶融結合によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維と、
小球形態で前記モノリシック不織布パッド全体に分散される結合剤によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維と、を含む、モノリシック不織布パッド、を含み、

前記モノリシック不織布パッドが、前記モノリシック不織布パッドと一体であり、かつ前記モノリシック不織布パッドの前記第1の主表面を提供する外側主表面を含む、第1の準高密度化繊維層を含み、

前記モノリシック不織布パッドの前記第1の主表面が、離間配置されたすり磨き体の第1の列を含み、前記第1の列の少なくとも一部の前記すり磨き体がそれぞれ、前記モノリシック不織布パッドの前記第1の準高密度化繊維層内に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及び前記モノリシック不織布パッドの前記第1の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、すり磨き物品。

【請求項2】

前記パッドの前記不織布繊維が、第1の融点を示す第1の短繊維、及び前記第1の短繊維の前記第1の融点よりも低い第2の融点を示す少なくとも1つの構成要素を含む第2の短繊維を含み、少なくとも一部の前記第2の短繊維が、前記第1の短繊維と前記第2の短

繊維との間の接触点で前記第 1 の短繊維に溶融結合される、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 3】

但し、前記パッドの前記不織布繊維のうちの少なくとも実質的に全部は疎水性繊維である、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの結合剤が研磨粒子を含む、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 5】

但し、前記少なくとも 1 つの結合剤は研磨粒子を含まない、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

10

【請求項 6】

少なくとも一部の前記すり磨き体がそれぞれ、有機ポリマー樹脂からなる、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 7】

少なくとも一部の前記すり磨き体がそれぞれ、研磨粒子を含む、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 8】

前記すり磨き体の内側部分が、平均で、前記すり磨き物品の前記第 1 の主表面から内側に、前記モノリシック不織布パッドの全厚の約 10%未満の距離で延在する、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

20

【請求項 9】

前記第 1 の列の少なくとも一部の前記すり磨き体がそれぞれ、前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面を超えて少なくとも 0.2 mm 外側に突出する外側部分を含む、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 10】

前記第 1 の準高密度化繊維層が、前記パッドの前記内部の硬度よりも少なくとも約 20%高い硬度を示す、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 11】

前記モノリシック不織布パッドと一体であり、かつ前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の主表面を提供する外側主表面を含む第 2 の準高密度化繊維層を更に含み、前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の主表面が、離間配置されたすり磨き体の第 2 の列を含み、前記第 2 の列の少なくとも一部の前記すり磨き体がそれぞれ、前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の準高密度化繊維層に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及び前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

30

【請求項 12】

前記モノリシック不織布パッドの全厚が少なくとも約 4 mm である、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

【請求項 13】

前記モノリシック不織布パッドがエアレイドパッドである、請求項 1 に記載のすり磨き物品。

40

【請求項 14】

すり磨き物品の製造方法であって、

内部並びに第 1 の主表面及び第 2 の主表面を含むモノリシック不織布パッドを提供する工程であって、前記不織布パッドが、繊維 - 繊維溶融結合によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維を含む、工程と、

前記モノリシック不織布パッドと一体であり、かつ前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面を提供する外側主表面を含む、少なくとも第 1 の準高密度化繊維層を形成する工程と、

少なくとも 1 つの結合剤前駆体を前記モノリシック不織布パッド全体に含浸させる工程

50

と、

前記結合剤前駆体を固化させて、前記モノリシック不織布パッド全体に分散される結合剤小球にする工程であって、前記結合剤小球のうちの少なくともいくつかは、前記モノリシック不織布パッドの繊維のうちの少なくともいくつかを前記モノリシック不織布パッドのその他の繊維に結合させる、工程と、

前記不織布パッドの前記第1の主表面に、離間配置されたすり磨き体の第1の列を形成する工程であって、前記第1の列の少なくとも一部の前記すり磨き体がそれぞれ、前記不織布パッドの前記第1の準高密度化層内に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及び前記不織布パッドの前記第1の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、工程と、を含む、方法。

10

【請求項15】

前記結合剤前駆体を前記モノリシック不織布パッド全体に含浸させる工程の前に、前記第1の準高密度化層を形成する工程が実施される、請求項14に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

不織布物品は、様々な表面、例えば食品と接触する表面などの洗浄に用いられることが多い。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

20

【0002】

大まかな概要では、本明細書では、モノリシック不織布パッドと一体であり、かつモノリシック不織布パッドの第1の主表面を提供する少なくとも第1の準高密度化繊維層を含むモノリシック不織布パッドを含むすり磨き物品が開示される。物品の製造及び使用方法を含むこれらの態様及び他の態様は、以下の「発明を実施するための形態」から明らかとなるであろう。しかしながら、この大まかな概要は、特許請求可能な主題が、最初に出願された出願の特許請求の範囲に示されているか、又は手続きの際に補正されるか若しくは他の形で示される特許請求の範囲に示されているかによらず、いかなる場合においてもこうした主題を限定するものとして解釈されてはならない。

【図面の簡単な説明】

30

【0003】

【図1】本明細書に開示される代表的なすり磨き物品の平面図である。

【図2】本明細書に開示される代表的なすり磨き物品の一部分の概略側面図である。

【図3】本明細書に開示される別の代表的なすり磨き物品の一部分の概略側面図である。

【図4】本明細書に開示される代表的なすり磨き体の概略側面図である。

【図5】本明細書に開示される代表的実施例のモノリシック不織布パッドの主表面の光学顕微鏡写真である。

【図6】比較実施例のすり磨き物品の側方に配置された代表的実施例のすり磨き物品の光学写真である。

【0004】

40

様々な図面における類似参照番号は類似要素を表す。要素によっては、同一、又は同等のものが複数個存在することがある。このような場合、1つ以上の代表的な要素のみが参照符合によって示されている場合があるが、こうした参照符合は全てのこのような要素に適用されるものであることは理解されるであろう。図1～4は一定の縮尺ではなく、本発明の異なる実施形態を図示する目的で選択されている。特に、様々な構成要素の寸法は、例示的な用語としてのみ記述され、様々な構成要素の寸法間の関係は、図1～4から推測されるべきではない。「上部」、「下部」、「上側」、「下側」、「下」、「上」、「前」、「後」、「上方」、「下方」、並びに「第1」及び「第2」などの用語が本開示に使用される場合があるが、特に断らない限り、これらの用語はあくまで相対的な意味においてのみ使用される点を理解すべきである。本明細書で使用する時、用語「内側」とは、物

50

品の最短寸法（即ち長さ又は幅寸法ではなく厚さ寸法）に沿って一般に配向される軸に沿って、物品の中央に位置する仮想平面に向くことを指す。用語「外側」とは、かかる平面から一般に遠ざかる方向を指す。本明細書において、ある特性又は属性に対する修飾語として用いられる「概ね」という用語は、特に定めのない限り、その特性又は属性が当業者により容易に認識されるものであるが、絶対的な精度又は完全な一致を必要としないことを意味する（例えば、定量化可能な特性の場合、 $+/-20\%$ の範囲内）。特に定めのない限り、用語「実質的に」とは、高い程度の近似（例えば、定量化可能な特性の場合、 $+/-10\%$ の範囲内）を意味するが、この場合もやはり絶対的な精度又は完全な一致を必要としない。同一の、等しい、均一な、一定の、厳密になどの用語は、絶対的な精度又は完全な一致を必要とするのではなく、特定の環境に適用可能な通常の公差又は計測誤差の範囲内であると理解される。

10

【発明を実施するための形態】

【0005】

図1は、代表的なすり磨き物品1の平面図を示す。すり磨き物品とは、広義には、少なくとも物品の第1の主表面にすり磨き体162の列160を含む任意の物品を指し、すり磨き体162は、物品1の第1の表面104が表面（例えば食品と接触する表面）と接触して、その表面の周囲に移動すると、すり磨き体162が表面上に存在する（例えば付着する）品物を除去し得るように構成される。

【0006】

図2及び3で最も容易に見られるように、すり磨き物品1は、内部102、第1の主表面104、及び第2の主表面108を含むモノリシック不織布パッド100を含む。不織布パッド100は任意の好適な不織布ウェブ、例えばエアレイドウェブ、毛羽立て加工ウェブ、溶融紡糸ウェブ、ステッチボンドウェブ、湿式ウェブ、メルトブローウェブなどであってもよい。モノリシックとは、パッド100の組成が（即ち存在する様々な組成の繊維の百分率を単位として）、主表面104及び108を含むパッド100の厚さ全体で少なくとも実質的に同じであることを意味する（これは、以下で詳細に記載されるように、かかる繊維がパッド100の厚さ全体にわたる異なる場所から存在する集団的密度を除外しないことを留意されたい）。用語「モノリシック」は、定義上、1つの不織布パッドを別の不織布パッドに積層又は他の方法で結合することによって形成されるパッドを含まない（かかるパッドが同様又は同一の組成からなり得る場合であっても）。

20

30

【0007】

本明細書に記載のモノリシック不織布パッドは、繊維-繊維溶融結合によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維を含む。具体的にはモノリシック不織布パッド100は、パッド100の内部102の全体、及び本明細書で後述される準高密度化繊維層140に、少なくともいくつかの繊維-繊維溶融結合を含む。いくつかの実施形態では、パッド100の少なくともいくつかの繊維は、特定可能な（例えば所定の）長さに切断された繊維であると本明細書で定義される短繊維であってもよい。かくして、短繊維は、本質的に連続的な繊維（例えば溶融紡糸繊維など）から区別され得る。短繊維は典型的に形成及び固化され、続いてある長さに切断され、続いて不織布ウェブに組み込まれる（例えば溶融紡糸又はメルトブロー繊維法で例えばウェブとして直接収集するのとは対照的に）。例えば合成繊維のみならず天然繊維から選択される任意の好適な短繊維を用いてよい。好適な合成繊維としては、例えば押出成形、溶融紡糸、溶剤紡糸などをされ得る有機熱可塑性ポリマー材料が挙げられ得る。このような材料の非限定的な例としては、例えばポリプロラクタム（ナイロン6）及びポリヘキサメチレンアジパミド（ナイロン6,6）などのポリアミド類、ポリプロピレン及びポリエチレンなどのポリオレフィン類、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル類、アクリロニトリルから形成されたものなどのアクリル繊維類などが挙げられ得る。その他の潜在的に好適な繊維としては、綿、レーヨン、絹、ジュート、竹、サイザル麻、ウール、大麻、豚毛、セルロースなどから作られたものなどの天然繊維が挙げられる。必要に応じて、セラミック又は金属系繊維を用いてもよい。任意のかかる繊維はバージン繊維であってもよく、又は例えば衣類の裁断、カー

40

50

ペット製造、繊維製造、布地加工などから再生してもよい。任意の好適な繊維の種類又は組成のブレンド又は混合物を用いてもよい。いくつかの実施形態では、パッド100の少なくともいくつかの繊維は、第1の融点を示す第1の短繊維110であってもよい(後述するように、第1の融点は第2の短繊維(存在する場合)の第2の融点よりも高い)。かかる第1の短繊維110はパッド100に、例えば剛性、強度、嵩高性、弾性などを付与することができ、また例えば上記の繊維のうちのいずれかから選択することができる。特定の実施形態では、第1の短繊維110はポリエチレンテレフタレート(PET)で構成されてもよく、この用語は、PET単位を含む任意のブレンド、コポリマーなどを包含するように広範に用いられる。

【0008】

いくつかの実施形態では、パッド100の少なくともいくつかの繊維は、結合繊維である第2の繊維112であり得る。本文脈において、結合繊維とは、第1の短繊維110の第1の融点よりも低い第2の融点を示す少なくとも1つの主構成要素を含む任意の繊維(例えば短繊維)である。かかる結合繊維は(例えば後述するように加熱されてから続いて冷却されると)、結合繊維と第1の短繊維との間の接触点で熔融結合をもたらし得る(当然ながら結合繊維自体の間にも熔融結合が発生し得る)。いくつかの実施形態では、かかる結合繊維は複合繊維であり得る(一般的用法によれば、この用語は2成分のみの繊維に限定せず、任意の所望の数の成分からなる多成分繊維を包含する)。かかる複合繊維は、第1の短繊維の第1の融点よりも低い第2の融点を示す少なくとも1つの成分を含み、複合繊維の第2の融点よりも高い第3の融点を示す少なくとも1つの追加的成分を更に含む。多くの場合、かかる複合繊維のかかる高融点成分が繊維のコアとして存在し、低融点成分がシースとして存在する場合がある(しかしながら任意の好適な構成、例えば並列が用いられてもよい)。第3の融点は、上記の第1の短繊維の第1の融点の値と同様であってもよいが、そうである必要はない。様々な特定の実施形態では、かかる複合繊維の高融点成分は、例えばポリエステル類(例えばポリエチレンテレフタレート)、ポリ(フェニレンスルフィド)類、ポリアミド類(例えばナイロン)、ポリイミド、ポリエーテルイミド、又はポリオレフィン類(例えばポリプロピレン)から選択され得る。複合繊維の低融点成分は、必要に応じて選択してもよい。多くの実施形態では、異なる結晶構造であり得るより高融点成分が、より高い非晶質ポリマー含量などを有して、その結果より低い融点を示す場合があるため、かかる成分は概ね同様の化学組成からなってもよい。あるいは、複合繊維の低融点成分は、複合繊維の高融点成分とは異なる化学組成であってもよい。かかる差異は、例えばモノマー単位をコポリマー材料に含めることから、完全に異なるポリマー材料を用いることまでの範囲であり得る。

【0009】

いくつかの実施形態では、第2の(結合)繊維112は、第1の繊維110の第1の融点よりも低い融点を示す単一成分繊維であり得る。当業者は、結合繊維(単一成分か複合成分かに関わらず)は、十分に高温に達すると軟化して、例えば少なくとも部分的に熔融することを容易に理解するであろう。続いてかかる繊維は、冷却及び再固化時に繊維110に(及び/又は互いに)熔融結合して、したがって繊維の塊を少なくとも部分的に自己支持型のパッドに変形させる役割を果たし得る(後述するように、パッドは結合剤を用いることで更に強化され得る)。いくつかの場合では単一成分結合繊維は結合プロセス中に部分的、ほぼ完全、又は完全にその繊維形状を喪失するように熔融するのに対し、一方で複合繊維は、通常、高融点成分が(例えば繊維コア中に)存在するために少なくとも部分的にその繊維形状を維持するという点で、単一成分結合繊維は複合結合繊維と僅かに異なり得る。いずれかの種類の結合繊維は、単独で又は組み合わせて用いてもよい。

【0010】

短繊維110及び/又は結合短繊維112は、捲縮であっても非捲縮であってもよい。捲縮繊維の使用は、不織布パッド100の嵩高性及び/又は弾性を有利に増強し得る。捲縮繊維は多くの供給源から容易に入手が可能であり、又は、押込み加工ボックス(stuffer-box)、ギア捲縮機などを使用して任意の好適な繊維を捲縮させてもよい。繊維が捲縮

10

20

30

40

50

されている場合、捲縮の程度は例えば2～12個/cmの範囲であり得る。様々な実施形態では、捲縮繊維は例えば約35%～約70%の捲縮率（この目的のために参照により本明細書に組み込まれる米国特許出願公開第2007/0298697号（Charmoille）に概説される手順により測定された）を示し得る。本明細書で用いられる短繊維（捲縮しているかしていないかに関わらず）は、任意の好適な長さであってよい（例えば0.5～15cm）。本明細書で用いられる短繊維は、任意の好適なデニールであってよい（例えば約1～約200）。特定の実施形態では、短繊維（110及び112）はそれぞれ、約6～約20デニールの範囲であってよい。任意のかかる繊維は、任意の所望の断面形状（例えば円形、三角形、四角形、多葉形、中空形、溝形など）を有してよい。いくつかの実施形態では、短繊維（110及び112）は、親水性繊維ではなく疎水性繊維であり得る。多くの従来型繊維（例えば多くのポリエステル類、ポリオレフィン類、ポリアミド類など）が、特定の組成及び/又は表面処理が選択されない限り、本来は本質的に疎水性であることを当業者は理解するであろう。

10

【0011】

モノリシック不織布パッド100は、小球形態でパッド100全体に分散される（即ちパッド100の内部102の最奥部を含む主表面104から主表面108まで）少なくとも1つの結合剤120を含み、そのうちの少なくともいくつかはパッドの繊維のうちの少なくともいくつかをパッドのその他の繊維に結合させる。用語「小球」は、任意の形状又は縦横比の結合剤120の小包を広範に包含するように用いられるが、かかる小球は必ずしも球形状である必要はなく、又は更には概ね球形状である必要すらないことに留意されたい。結合剤120の多数の小球は、図2及び4の代表的な表現に示される。いくつかの小球が繊維に沿ってかなりの長さに渡り得る、及び/又は他の小球に接触し得るが（例えば、少なくとも部分的な結合剤小球ネットワークを形成するように）、本明細書に記載される通りに結合剤小球がパッド100全体に分散する配置は、例えば不織布パッドの間質空間が結合剤で完全に充填される配置とは区別される。

20

【0012】

多くの場合、結合剤小球120は、結合剤前駆体を不織布パッド100に含浸させ、続いて結合剤前駆体を結合剤120に変換することによって提供され得る。任意の好適な結合剤前駆体を用いてもよい（当該技術分野ではかかる材料を多くの場合結合剤と称するが、厳密にはこれらの多くが結合剤前駆体の形態で供給されて、実際の結合剤に変換されることに留意されたい）。少なくともいくつかの実施形態では、かかる結合剤前駆体は、パッド100に含浸される流動性材料（例えば樹脂）形態で提供され得、続いて熱によって結合剤に変換される（架橋の促進、水分及び/若しくは溶剤の除去、又はかかる機構の組み合わせによってのいずれかに関わらず）。いくつかの実施形態では、かかる結合剤前駆体は、パッド100に含浸される流動性材料として（例えばホットメルト結合剤前駆体として）提供され得、続いて冷却されて結合剤に変換される。好適な結合剤前駆体の非限定的な一覧としては、例えばアクリル樹脂、フェノール樹脂、ニトリル樹脂、エチレン酢酸ビニル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリ尿素又は尿素-ホルムアルデヒド樹脂、イソシアネート樹脂、スチレン-ブタジエン樹脂、スチレン-アクリル樹脂、ビニルアクリル樹脂、アミノプラスト樹脂、メラミン樹脂、ポリイソブレン樹脂、エポキシ樹脂、エチレン系不飽和樹脂、及びこれらの組み合わせが挙げられる。当業者は、かかる樹脂が熱硬化性樹脂及び熱可塑性樹脂の両方を包含していることを理解するであろう。いくつかの実施形態では、かかる結合剤前駆体は、例えば水含有混合物として（例えばラテックスとして）便利に適用することができ、また任意に樹脂内ポリマーの架橋を促進する架橋剤を含めてもよい。好適な結合剤前駆体の非限定的な例としては、例えばMallard Creek Polymers（North Carolina, USA）から入手可能なRovene 5900、Dow Company（New Jersey, USA）が製造・販売するRhoplex TR-407、及びAP Resinas（Mexico City, Mexico）が製造・販売するAprapole SAF17が挙げられる。様々な種類の結合剤及び結合剤前駆体については、米国特許第6312484号（Chou）及び

30

40

50

米国特許出願公開第20120064324号(Arellano)で説明されており、いずれもその全体がこの目的のために参照により本明細書に組み込まれる(Chouは、かかる結合剤を例えばウェブの厚さ全体を完全に含浸させるのではなく、かかる結合剤を不織布ウェブの表面にコーティングしたスラリーに組み込んでいることに留意されたい)。

【0013】

本明細書の説明から明らかになるように、多くの実施形態では、結合剤120の主な機能はパッド100の強度を増強することであり得る(例えばパッド100内又は上に配置された研磨粒子を保持することではなく)。したがって、いくつかの実施形態では、結合剤120はいかなる種類の研磨粒子も(例えば酸化アルミニウムなどの頻繁に用いられる無機研磨材のいずれも)含まない場合がある。しかしながら、その他の実施形態では、所望に応じて、結合剤120は研磨粒子(例えば本明細書の以下で列挙される研磨粒子のいずれか)を含み得る。任意の目的のために必要に応じて、任意の充填剤、添加剤、加工助剤などが結合剤120内に存在してもよい。

10

【0014】

準高密度化繊維層

図2及び3の代表的な表現に示すように、モノリシック不織布パッド100は第1の準高密度化繊維層140を含む。「準高密度化」とは、層140では、少なくとも繊維(例えば繊維110及び112)がパッド100の内部102よりも高い体積密度で(即ち空間容積あたりの繊維体積で)存在することを意味する。かかる配置は、図2に代表的な表現に示される。少なくともいくつかの実施形態では、これも図2の代表的な表現に示すように、結合剤120は層140でパッド100の内部102よりも高い密度で更に存在し得る。「準高密度化繊維」層としての層140の特徴付けは、層140がその繊維性質を少なくとも概ね維持し、連続的(又は更には著しく連続的)なスキンになる点まで高密度化又は圧縮されていないことを強調するために用いられる。これは、実験で得られた、代表的実施例の不織布パッド100の層140の平面図を示し、かつ層140が本質的に繊維性及び本質的に高度に多孔質を維持することを確認する図5に示される。かくして、層140は例えば連続的スキンとは区別される。

20

【0015】

したがって、準高密度化繊維層140は必ずしもパッド100の内部102と特性が大きく異なるわけではなく、繊維及び結合剤は内部102よりも高い密度で層140に存在しているに過ぎないことを理解されたい。それでもなお、本明細書で後述するように、準高密度化繊維層140の存在は極めて大きくかつ有利な効果を有し得る。いくつかの場合では、このより高い密度は、パッド100の内部102の硬度と比較した層140の「硬度」の観点から特徴付けることができる(用語「硬度」に関しては、この目的のために参照により本明細書に組み込まれる米国特許第8162153号(Fox)の、例えば3段17~24行目、及び11段50行目~12段3行目に詳述される)。様々な実施形態では、層140は、不織布パッド100の内部102の硬度よりも少なくとも約10、20、又は30%上回る硬度を示し得る。更なる実施形態では、層140は、不織布パッド100の内部102の硬度よりも最大で約120、80、60又は40%上回る硬度を示し得る。場合によっては、層140は、例えば、米国特許第8162152号に概説される手順に従って層140の硬度を測定することが困難であるほどに薄い場合がある。このような場合、硬度は、例えば光学測定、X線マイクロトモグラフィーなどを用いて推定してもよい。

30

40

【0016】

準高密度化繊維層140はモノリシック不織布パッド100と一体であり(つまり、層140を提供する少なくともいくつかの繊維のセグメントは、パッド100の内部102に延在するその他のセグメントを有する繊維のセグメントである)、パッド100の第1の主表面104を提供する外側主表面を含む。多くの場合、層140は非常に短い距離だけ(多くの場合約200マイクロメートル未満)、主表面104からパッド100の内部

50

に向けて内側に延在する場合がある。いくつかの実施形態では、準高密度化繊維層 140 は、パッド 100 の全厚の 10、5、2、1、又は 0.5% 以下の距離をパッド 100 内へと内側に延在する場合がある（パッド 100 の全厚は第 1 の主表面 104 と第 2 の主表面 108 との間の最小寸法に沿って測定）。絶対的には、様々な実施形態では、準高密度化繊維層 140 は、約 400、200、100、40、又は 20 マイクロメートル以下の距離をパッド 100 内へと内側に延在し得る。図 2 の参照符合 142 で示されるように、準高密度化繊維層 140 の内部境界は時に、容易に目視できる場合がある。しかしながら、準高密度化繊維層 140 とパッド 100 の内部 102 との間の推移は場合によってはかなり明確であり得るが（図 2 の代表的描写にあるように）、その他の場合ではより段階的であり得る。

10

【0017】

すり磨き体

図 1 の代表的表現に示すように、不織布パッド 100 の第 1 の主表面 104 は、離間配置されたすり磨き体 162 の列 160 を含む。離間配置された体の列とは、表面 104 の露出面積（例えばパッド 100 の繊維の外側繊維セグメントによって提供される）が体 162 間に存在するように、すり磨き体 162 が合計で主表面 104 の面積の約 50% 未満を占めることを意味する。様々な実施形態では、すり磨き体 162 は合計で主表面 104 の面積の約 40、30、20、又は 10% 未満を占め得る。更なる実施形態では、すり磨き体 162 は合計で主表面 104 の面積の約 5、10、20、又は 30% 超を占め得る。様々な実施形態では、列 160 は、体 162 が互いに接触しない個別の島として（図 1 の

20

【0018】

すり磨き体とは、体 162 が、すり磨き機能を提供するのに十分な硬度を有する少なくとも 1 つの構成要素を含むことを意味する。かかる構成要素は少なくとも 3 のモース硬度を有する任意の好適な材料であってよく、この材料は本明細書では便宜上研磨材と呼ばれる（モース硬度スケールは元来鉱物向けに開発されたものであるが、当業者はこれが直接的な引掻抵抗試験であり、任意の所望の材料に適用できることを理解するであろう）。いくつかの実施形態では、かかる構成要素は、例えば、体 162 を形成するのに用いられる前駆体樹脂と組み合わせられる（例えば混合される）、又は樹脂を主表面 104 に配置した後前駆体樹脂上に分散される、粒子添加剤 172 であってもよい。いくつかの実施形態では、かかる粒子添加剤は、例えば 8 ~ 10 の範囲のモース硬度を示す任意の周知の無機材料（即ち研磨粒子）であってもよい（例えば酸化アルミニウム、炭化ケイ素、アルミナジルコニア、セリア、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンド、ガーネット、任意の好適なセラミック、及び上記の組み合わせ）。他の実施形態では、かかる粒子添加剤は、十分に高い硬度（即ち少なくとも約 3 の範囲のモース硬度）を示す任意の有機ポリマー材料を含ん

30

40

【0019】

いくつかの実施形態では、すり磨き体 162 は、粒子添加剤の存在なしに許容可能なすり磨き性能を得ることができる十分に硬い材料（例えば固化した前駆体樹脂）から作られ得る。例えば、本明細書の実施例に示すように、いくつかのフェノール樹脂は十分な硬度をもたらし得る。しかしながら、当業者は理解するであろうが、多くの他のポリマー樹脂も好適であり得る。一般的に、本明細書で前述の結合剤前駆体はいずれも、形成された結合剤がそれ自体で十分な硬度を示すか、又はすり磨き性能をもたらす粒子添加剤を適

50

切に支持する能力があるかのいずれかである限り、すり磨き体 162 を形成するための使用に考慮され得る。前述の結合剤前駆体と同様に、すり磨き体 162 を形成するために用いられる前駆体樹脂は、必要に応じて熱硬化性材料又は熱可塑性材料であってよい（かつ、任意の目的のために必要に応じて任意の充填剤、添加剤、加工助剤などを含んでよい）。好適な前駆体樹脂としては、例えば、いずれの部分もこの目的のために参照により本明細書に組み込まれる米国特許第 5227229 号（Mc Mahan McCoy）の実施例 21～31 に記載される材料、及び米国特許第 7393371 号（O' Gary）の実施例 1 に記載される材料が挙げられ得る。

【0020】

図 2 の代表的図解に示すように、少なくともいくつかの実施形態では、すり磨き体 162 は、パッド 100 の第 1 の主表面 104 を超えて外側に突出する外側部分 166 を含み得る。第 1 の主表面 104 が主にパッド 100 の繊維部分によって（時には結合剤小球部分によって）画定されるため、第 1 の主表面 104 は実際に物理的に平坦な連続表面の形態を取らないことが理解されよう。その代わりに、パッド 100 の第 1 の主表面 104（及び後述する第 2 の主表面 108）が、繊維部分及び/又は結合剤小球部分によって一括して提供される。本明細書の目的のために、第 1 の主表面 104 は、2 g、0.5 cm² のおもりが（存在する場合はすり磨き体 162 の間の）パッド 100 の第 1 の面（即ち重力に対して上側）に配置されると、おもりの平坦な下面が乗り、パッド 100 が平面上に支持される仮想平面として画定される。かかるおもりは、パッド 100 のその他の繊維を超えて外側に大きく突出するいかなる浮遊繊維（stray fiber）セグメントも圧縮するのに十分でありながらも、パッド 100 を著しくは圧縮しない。この方法で第 1 の主表面 104 を示す代表的な仮想平面 106 が図 2 の例示の実施形態に示される。第 2 の主表面 108 も同様に確立され得る。様々な実施形態では、すり磨き体 162 の外側部分 166 は、不織布パッド 100 の第 1 の主表面 104 を超えて外側に少なくとも約 0.05、0.1、0.2、0.4、又は 0.8 mm 突出し得る。更なる実施形態では、すり磨き体 162 の外側部分 166 は、不織布パッド 100 の第 1 の主表面 104 を超えて外側に最大で約 2.0、1.4、1.2、1.0、0.8、又は 0.6 mm 突出し得る。かかる距離はパッド 100 の主平面に垂直な軸に沿って、上記の仮想平面 106 から体 162 の外側面 168 の最外点まで測定され得る。

【0021】

これも図 2 の例示の実施形態で示すように、すり磨き体 162 は不織布パッド 100 の第 1 の準高密度化繊維層 140 内に少なくとも部分的に侵入する内側部分 164 を含み得る。かかる侵入によって、すり磨き体 162 がパッド 100 にしっかりと固定されることを可能にし、その結果、体 162 がすり磨きプロセスで発生し得る得る剪断力を受けた時、体 162 はパッド 100 から容易に除去され得ない。しかしながら、すり磨き体 162 の内側部分 164 は一般的には、パッド 100 の内部 102 の奥深くまで侵入しない。様々な実施形態では、すり磨き体 162 の内側部分 164 は、不織布パッド 100 の全厚の約 10、4、2、又は 1% 未満の距離で第 1 の主表面 104 から内側に延在する。

【0022】

準高密度化繊維層によって提供される利点

物品 1 の様々な特徴及び機能を示してきたが、準高密度化繊維層 140 が与える利点が理解され得る。表面 104 及び層 140 の多孔性によって、すり磨き体 162 を形成する材料（例えば前駆体樹脂）が層 140 の繊維（及び/又は結合剤小球）間の間質空間に少なくとも部分的に侵入することができ、その結果、層 140 が例えば連続的スキンの形態を取るほどに高密度化される場合と比較して体 162 がパッド 100 の定位置によりしっかりと固定され得るようになる。（すり磨き体 162 もまた、層 140 が、例えばパッド 100 の内部 102 と同程度に高度に開放してかつ多孔性である場合と比較してよりしっかりと定位置に固定され得る）。更に、層 140 内の繊維及び/又は結合剤小球の存在（これらがパッド 100 の内部 102 に存在する場合の密度よりも高い密度で）によって、すり磨き体 162 を形成する材料がパッド 100 に侵入する程度を制限することができる

。これによりすり磨き体 162 が（パッド 100 内に過剰に深く存在するのではなく）外側部分 166 を保持して、有利なすり磨き作用をもたらし得ることが保証される。

【0023】

より詳細には、繊維（及びいくつかの実施形態では結合剤小球）が層 140 内に存在するときの密度と、これらが内部 102 内に存在するときの密度との差異は、必ずしも非常に大きくは見えないが（例えば顕微鏡で視覚的に検査した時、又は X 線マイクロトモグラフィで特徴付けた時）、この小さな差異が、すり磨き体 162 がパッド 100 から外側に突出する程度に対するパッド 100 内に侵入する程度に対して大きな効果を予想外に有することが見出された。これは、すり磨き体の機能及び性能に対して非常に大きな効果を有する。これは、すり磨き体 162 の列 160 が、準高密度化繊維層 140 を含む不織布パッド上に提供された実施例のすり磨き物品（左）、及び、準高密度化繊維層を含まなかった不織布パッド上に提供されたすり磨き体の同様の列を有する比較実施例のすり磨き物品（右）の光学写真を示す、図 6 で実証される。本発明のすり磨き体は、不織布パッドから突出し、かつ非常に良好に画定された外側部分を有するが、その一方で比較実施例のすり磨き体は突出する場合でもほとんど突出せず、また画定がひどく不十分である。実施例の項で説明するように、本発明のすり磨き物品はすり磨き能力が非常に優れていることが見出されたが、比較実施例の物品はその能力に劣っていた。

10

【0024】

更に、半定量的試験では、準高密度化繊維層 140（連続的スキンでも更には大部分連続的なスキンでもないが）の存在は、少なくともいくつかの場合では食品残留物がパッド 100 の内部 102 に（すり磨き中に）侵入することを制限し得、したがってかかる食品残留物をパッド 100 からより容易に除去することを可能にし得ることに留意されたい。当然ながら、これによってすり磨き物品 1 の耐用年数は増加し得る。なお更に、本明細書に記載の準高密度化繊維層の使用により、上記の利点を達成しながらも、一方で、例えば厚さ全体にわたって高密度化される不織布パッドに勝るその他の利点を維持し得ることに留意されたい。特に、準高密度化繊維層の使用により、不織布パッドが、パッドの厚さ全体を緻密化することで悪影響を受ける又は失われる恐れのある非常に高い可撓性及び弾性を維持することを可能にする。

20

【0025】

少なくともいくつかの実施形態では、少なくともいくつかのすり磨き体 162 のうちの少なくともいくつかの部分が、不織布パッド 100 の第 1 の主表面 104 を提供する繊維のセグメントによって確立されたトポグラフィに概ね従う外側面を示し得ることが見出された。この現象は、体 162 の外側面 168 の部分が、体 162 のこれらの部分の内側に横たわる個々の繊維セグメント（例えばセグメント 116）によって確立されたトポグラフィに概ね従う波形のトポグラフィを示すことがわかる、図 4 の代表的方法に図示されている。（例えば概ね平滑な表面として存在する外側面 168 ではなく）外側面 168 のこの変化に富んだトポグラフィは、体 162 のすり磨き能力を更に高め得る表面粗さをもたらし得る。かなりの数の変化が存在し得ること、また任意の特定の体 162 がパッド 100 の主表面 104 を大きく超えて外側に延在する部分（本明細書で上述したように）、及びそれほど外側に延在しないで下部の繊維セグメントのトポグラフィを模倣するトポグラフィを示す別の部分を有し得ることが理解されよう。更に、パッドの個々の繊維及び繊維セグメントによって確立されたトポグラフィに概ね従うすり磨き体の外側面を提供することは、すり磨き体の外側面が、基材の主表面を提供する繊維セグメントによって提供された任意の微細構造上に重ね合わせられる大規模な構造に従う配置とは区別されることも理解されよう。

30

40

【0026】

体 162 の露出した外側縁部（例えば図 2 に示す縁部 167）は、例えば食品残留物を食品と接触する表面から除去する有利な能力を付与し得ることが理解されよう。これは、かかる露出した外側縁部が、品物、例えば表面に付着した食品残留物に衝突した時にスカイピング作用を有し得るためである。したがって、例えば連続層ではなく離間配置体の列

50

としてすり磨き体を提供することの利点も理解されよう。更に、少なくともいくつかの実施形態では、1つのすり磨き体の任意の特定の露出外側縁部と、直近で隣接するすり磨き体の露出外側縁部との間の最小距離を、すり磨き能力を高めるために特定することができる。様々な実施形態では、かかる最小距離は、例えば少なくとも約1、2、3、又は4mmであり得る。なお更に、上述したすり磨き体162を不織布パッド100に固定することによって、すり磨き体162がすり磨き作業中にパッド100から丸ごと除去される(全体として)いかなる傾向をも有利に低減し得ることが理解されよう。その代わりに、このしっかりした固定によって、すり磨き体162の外側部分166がすり磨きを繰り返すことによって徐々に摩耗する間も、すり磨き体162の内側部分164がパッド100にしっかりと固定された状態を維持することができる。これによってすり磨き物品1の耐用年数が延長され得る。更に、この外側部分166の段階的な除去は、特にすり磨き体162が、不織布パッド100の繊維及び/又は結合剤とは対照的な外見を備える場合(例えば色、濃淡、色相、テクスチャ、光沢などによるものに関わらず)、摩耗のインジケータとしての役割を果たし得る。つまり、摩耗インジケータとしての役割を果たす何らかの別個の追加的構成要素を加える必要はなく、すり磨き体162自体が摩耗インジケータとしての役割を果たし得る。

【0027】

いくつかの実施形態では、準高密度化層は不織布パッド100の1つの主表面のみに存在し得る(かかる実施形態では、すり磨き体はその主表面上にのみ存在し得る)。図3の代表的表現に示すように、その他の実施形態では、モノリシック不織布パッド100は、パッド100と一体であり、かつパッド100の第2の主表面108を提供する外側主表面を含む第2の準高密度化繊維層180を含み得る。(説明の便宜上、結合剤小球は図3から省略している)。更に、不織布パッド100の第2の主表面108は、離間配置されたすり磨き体184の第2の列182を含み得る。(したがってかかるすり磨き物品1は両面ですり磨き機能を有し得、したがって両面が使用可能であり得る)。少なくとも選択されたすり磨き体184はそれぞれ、パッド100の第2の準高密度化繊維層180内に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及びパッド100の第2の主表面108を超えて外側に突出する外側部分を含み得る。かかる第2の準高密度化層180、並びにその第2の列182及びそのすり磨き体184は、これらの各対応物(第1の層140、第1の列160、及びすり磨き体162)に関して上記で説明した機構、性質及び/又は属性のうちいずれかを有し得る。これらの機構、性質、及び/又は属性については本明細書で繰り返さないが、ここで参照することにより組み込まれるものとみなす。

【0028】

第2の準高密度化繊維層180は、第1の準高密度化繊維層140と特性(例えば多孔性、硬度など)の点で同様又は本質的に同一であり得る。あるいは、2つの準高密度化繊維層は特性が異なってもよい。同様に、第2の列182及びそのすり磨き体184は、第1の列160及びそのすり磨き体162と、任意の所望の方法で同様であっても異なってもよい。いくつかの実施形態では、第2の列及びその体は第1の列160及び体162と本質的に同一であり得る(例えば実際の製造における制約の範囲内で)。他の実施形態では、体182は、例えば異なる領域範囲及び/又は間隔で異なる外側突出距離を備え得る、かつ/又は体162よりも多少強力なすり磨き材料を含み得る。(したがって、かかるすり磨き物品は、2つの主表面上に差別的な機能(differential functionality)を有し得る)。いくつかの実施形態では、パッド100の第2の側面上のすり磨き体184の第2の列182は、第1の側面をすり磨きに用いる間(又はその逆)、パッドの第2の側面の改善された掴みを提供し得る。

【0029】

モノリシック不織布パッド100(すり磨き物品1においてその最終形態にある)は、任意の有用な厚さを有してもよい(第1の表面104と第2の表面108との間で測定した時)。様々な実施形態では、パッド100は少なくとも約2、4、6、8、10、12、14又は16mmの厚さを備え得る。かかる厚さのパッドは、例えばサンドペーパーの

10

20

30

40

50

薄いシートなどとは区別し得ることが理解されよう。いくつかの実施形態では、パッド 100 の主縁部（例えば図 1 に示す縁部 190 a ~ d）は、（物品 1 の形態では）例えば捲縮されるか又は縮こめられ、続いて機械的手段、超音波ボンディングなどにより一体に結合された、完成した縁部であり得る。物品 1 は任意の好適な数の主縁部（例えば 3、4、5、及びそれ以上）、及び任意の形状を有し得るが、図 1 に示す 4 面を有する矩形が便利である場合が多い。いくつかの実施形態では、物品 1 は製造したままの状態（例えば図 3 に示す両面形態）で用いられ得る。その他の実施形態では、1 つ又は複数の層（例えばスポンジ層、パフ研磨即ち研磨層、及びその他）を物品 1 の第 2 の主表面 108 に結合（例えば積層）して、多層積層体を形成することができる。しかしながら、かかる実施形態であっても、不織布パッド 100 がモノリシックパッドであるという前述の要件はなお適用される。

10

【0030】

モノリシック不織布パッド 100 がその完成形にあるとき、パッドの繊維は繊維間の（例えば結合繊維 112 と繊維 110 との）溶融結合によって一体に結合されるだけでなく、結合剤小球 120 によっても更に一体に結合されることを理解されたい。これは、結合剤がパッド表面にコーティングされて、その内部にはほとんど又は全く侵入しない配置とは対照的に、結合剤 120 が不織布パッド 100 全体（その内部全体を含む）に分散するという事実からもたらされる。したがって、少なくともいくつかの実施形態（例えば結合剤 120 が熱硬化性結合剤である場合）では、不織布パッド 100 を繊維 - 繊維溶融結合を弱めるほどの高温に晒しても、これによって、パッドがより開いた嵩高な状態まで「嵩高回復」するほどに繊維を減圧する、伸ばす、又は広げることがないことが理解されよう（繊維が依然として結合剤で互いに結合されているため）。更に、結合剤 120 が熱可塑性結合剤であっても、いくつかの場合ではかかる結合剤の融点は、例えばパッド 100 の繊維の融点よりも高い場合があり、したがって、かかるパッドを加熱すると、嵩高回復するのではなく溶融する（及び例えば崩壊する）場合がある。したがって、少なくともいくつかの実施形態（少なくともこれらの実施形態のうちのいくつかは熱可塑性の結合剤、及び熱硬化性の結合剤を包含し得る）では、モノリシック不織布パッド 100 は嵩高回復可能なパッドでも、嵩高回復したパッドでもない。

20

【0031】

使用方法

前述したように、すり磨き物品 1 は、物品 1 の第 1 の表面 104 が表面と接触して表面に沿って移動する時、すり磨き体 162 が、表面上に存在する（例えば付着する）品物（例えば食品残留物）を除去可能であり得るように構成される。いくつかの実施形態では、すり磨き物品 1 は手で操作する物品であり得、つまり、これは使用者の手で把持され、手で表面に沿って移動されることを意味する。いくつかの実施形態では、すり磨き物品 1 は、再利用可能な取っ手又は付属品に装着される使い捨て / 交換式物品として提供され得る。いくつかの実施形態では、すり磨き物品 1 は動力被駆動装置に装着され得、この装置は、任意の好適な方法ですり磨き物品 1 を表面に沿って移動させる（及び / 又はすり磨き物品 1 を回転させる）ように働く。

30

【0032】

いくつかの実施形態では、物品 1 を用いて食品と接触する表面を洗浄することができる。本文脈において、「食品と接触する」とは、意図された食品の接触のために特に設計された表面（例えば食器、台所用具、鍋、平鍋など）に限定されないことに留意されたい。むしろ、すり磨き物品 1 は、レンジ台上面、調理台、オープン表面、及び一般に食品残留物がこぼれる場合のある任意の表面などの表面をすり磨きするのに用いられ得る。更に、用語「食品」とは食品調製プロセスの食用最終製品に限定されず、食料の調製に用いられる任意の材料（例えば原材料、料理油など）、及び食料の調製で残された任意の材料（例えば調理表面上の焦げ付きなど）を包含する。物品 1 が洗浄時に比較的高温であると予測される表面上で用いられる場合（例えばグリル、グリドル、揚げ物鍋など）、不織布パッド 100 の繊維（例えば繊維 110 及び 112）、結合剤 120、及びすり磨き体 162

40

50

は、かかる温度に対する強化された耐性を有するように選択され得る。

【0033】

製造方法

モノリシック不織布パッド100は、こうして形成された不織布パッドに、本明細書に開示される準高密度化繊維層が付与され得る限り、例えば任意の好適なウェブ成形プロセスによって製造することができる。場合により好適なウェブ成形プロセスとしては、例えばエアレイド法、湿式載置法、カーディング法、熔融紡糸法、メルトブロー法、ステッチボンド法などが挙げられる。いくつかの実施形態では、不織布ウェブは短繊維をエアレイドすることによって作成され得る（例えばRando Machine Corporation (Macedon, NY) から市販されるいわゆるRando Webber装置を使用することで実施される通り）。

10

【0034】

ウェブ成形プロセスで収集される繊維の塊は、ウェブのうちの少なくともいくつかの繊維をウェブのその他の繊維に結合するための任意の好適な方法で加工してもよい。特定の実施形態では、かかる繊維は少なくともいくつかの結合繊維（複合成分又は単一成分に関わらず）を含むことができ、この場合、繊維の束は熱に晒されて（繊維の束を炉の中若しくはホットロール上を通過させること、又は繊維の束にいわゆる空気通過結合法を施すことのいずれによるかに関わらず）、続いて冷却されて、少なくともいくつかの繊維を一体に結合することができる。こうした場合、繊維を、前述の結合繊維の第2の融点に近い、又はそれを超えているが前述の第1の短繊維の第1の融点未満の温度まで繊維を加熱することが、こうした結合操作を実施するのに便利であり得る。その他の場合（例えば繊維の大部分又は全部が同様の融点を示す）では、例えば繊維の大規模な熔融及び/又は繊維構造の崩壊が起こることなく十分な熔融結合が得られるように、加熱/冷却プロセスの十分な制御が適用される限り、繊維-繊維熔融結合を実施することがなお可能である。結合操作の後、繊維（その収集された状態で一体性をほとんど又は全く示さない場合がある）は、ここで、十分な繊維-繊維結合を示して、自己支持型の繊維ウェブ又はパッドとして取り扱われるのに十分な機械的強度及び一体性を有し得る。

20

【0035】

続いてこのような不織布パッドを加工して、パッドの少なくとも1つの主表面に準高密度化繊維層を形成してもよく、また、結合剤をパッド全体に分散させてもよい。これらの工程は任意の順序で実施することができるが、以下で説明する理由により、準高密度化層を形成してから続いて結合剤を分散させるのが有利であることが見出された。任意の好適なプロセスを用いて準高密度化繊維層を形成してよい。これを行う1つの便利な方法が、少なくとも一方が加熱ロールである2つのカレンダーロール間の間隙に不織布パッドを通過させる、加熱カレンダープロセスであることが見出された。不織布パッドの適切な組成と組み合わせて、プロセスのパラメータ（例えばロール温度、間隙幅、ライン速度など）を適切に制御することで、こうしたカレンダープロセスにより、本明細書の実施例に詳細に説明される準高密度化繊維層が提供することが可能である。

30

【0036】

例えばカレンダープロセスの熱及び圧力によって達成される（恒久的）準高密度化繊維層を形成するための、不織布パッドの最外層の部分的な緻密化は、例えば繊維（及び存在する場合は結合剤小球）が、例えば機械的圧縮によって互いに僅かに近寄るように移動されること、及び/又は繊維（及び存在する場合は結合剤小球）が僅かに凝集されて、より大きな繊維及び/又は結合剤小球を形成することによって発生し得ることを当業者は理解するであろう。いくつかの実施形態では、層140（及び必要に応じて第2の層180）の部分的緻密化は、ウェブ100の全厚を著しく減少させることによって達成することができる。様々な実施形態では、このような準緻密化プロセスによって、ウェブ100の全厚を少なくとも約40、50、60、又は70%減少させることができる。いくつかの実施形態では、層140（及び必要に応じて第2の層180）の部分的緻密化によって、ウェブ100の全厚を約50、40、30、20、又は10%以下減少させることができる

40

50

。本明細書の開示から、当業者は、ウェブの性質及びプロセス条件に特別な注意を払うことのない従来の不織布ウェブカレンダープロセスでは、本明細書に開示される一体型準高密度化繊維層の形成を必ずしも提供し得ないことを理解するであろう。むしろ、多くのカレンダープロセスが、例えばウェブの表面にいかなる選択的な密度上昇も起こすことなく不織布パッドの全厚を著しく減少させ得る（又は準高密度化繊維層又は全厚の著しい減少のいずれも生み出し得ない）。

【0037】

不織布パッド全体（パッドの内部全体を含む）に分散される結合剤小球の一群を形成するために、1つ又は複数の結合剤前駆体を不織布パッドに含浸して、続いて、更なる相互の繊維結合をもたらす、かつパッドを更に強化する結合剤へと形成してもよい。このような結合剤前駆体は任意の好適な流動性組成物（本明細書で上述した）を含んでもよく、また、任意の好適な方法で不織布パッドに含浸されてもよい。こうした結合剤前駆体を液体（例えば溶液中で、又は水性ラテックスとして）で送達するのは便利であり得、任意の好適な種類のコーティング（例えばロールコーティング）によって、噴霧によって、及び他の方法によって、液体を不織布パッドの主表面上に衝突させ得る。その他の実施形態では、こうした結合剤前駆体を、粒子形態で不織布パッドに含浸させることができる。具体的な種類に関わらず、結合剤前駆体は、続いて、例えば加熱して結合剤前駆体中の反応性基を架橋又は重合させることにより、加熱して水又は溶剤を除去することによって、結合剤前駆体中の光活性化基を光活性化することによって、及びその他の方法によって、結合剤へと形成され得る。

【0038】

準高密度化層が不織布パッドから形成され、続いて結合剤前駆体が、準高密度化層を擁するパッドの側面から不織布パッドに含浸される場合、この層の繊維密度の上昇によって、準高密度化層における結合剤前駆体の保持（例えば捕捉）が強化されることが見出された。結合剤前駆体が結合剤へと形成されると、これによって、準高密度化層が、より高密度の繊維に加えてより高密度の結合剤（不織布パッドの内部の結合剤密度と比較して）を含む結果がもたらされ得る。これによって、不織布パッドの柔軟性を維持しながら、準高密度化層がすり磨き体をその上に固定し得る程度が更に高められる。不織布パッドがパッドの両主表面に準高密度化層を備える場合、結合剤前駆体をパッドの一方の主表面のみから含浸させるのではなくパッドの両方の主表面から含浸させることが有利となる場合がある。

【0039】

すり磨き体は、不織布パッドの第1の主表面（及び必要に応じて第2の主表面に）に任意の好適な方法で配置することができる。これは、不織布パッドの主表面上に堆積させてからすり磨き体に変換される前駆体樹脂を提供することによって達成するのが便利な場合がある。任意の好適な前駆体樹脂を（例えば溶剤系溶液、溶剤系エマルジョン、水性エマルジョン、ホットメルトコーティングなどの形態で）用いてもよく、また離間配置された列にすり磨き体を提供し得る任意の方法で堆積させてよい。例えば、例えばスクリーン印刷法などのコーティング方法を用いてもよい。続いて、堆積された前駆体樹脂を、前駆体樹脂の具体的な機能性に応じて、例えば加熱によって、光硬化によって、及び他の方法によってすり磨き体に変換してよい。

【0040】

必要に応じて、少なくともその一方の主表面にすり磨き体の列を擁する不織布パッドは、完成すり磨き物品へと形成されてもよい。例えば、主縁部は切断してもよい（また、上述したように捲縮、縫合などをしてよい）。こうして任意の所望のサイズ、形状、及び厚さのすり磨き物品を得ることができる。すり磨き体が一方の主表面のみに提供される場合、例えば本明細書の変形実施例で説明されるように、必要に応じて他方の表面に従来型の研磨剤コーティングを提供してもよい。

【0041】

代表的実施形態の一覧

10

20

30

40

50

実施形態 1 は、すり磨き物品であって、内部並びに第 1 の主表面及び第 2 の主表面を含むモノリシック不織布パッドであって、繊維 - 繊維溶融結合によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維と、小球形態でモノリシック不織布パッド全体に分散される結合剤によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維と、を含を含む、モノリシック不織布パッドを含み、モノリシック不織布パッドが、モノリシック不織布パッドと一体であり、かつモノリシック不織布パッドの第 1 の主表面を提供する外側主表面を含む、第 1 の準高密度化繊維層を含み、モノリシック不織布パッドの第 1 の主表面が、離間配置されたすり磨き体の第 1 の列を含み、第 1 の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、モノリシック不織布パッドの第 1 の準高密度化繊維層内に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及びモノリシック不織布パッドの第 1 の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、すり磨き物品である。

10

【 0 0 4 2 】

実施形態 2 は、パッドの不織布繊維が、第 1 の融点を示す第 1 の短繊維、及び第 1 の短繊維の第 1 の融点よりも低い第 2 の融点を示す少なくとも 1 つの構成要素を含む第 2 の短繊維を含み、少なくとも選択された第 2 の短繊維が、第 1 の短繊維と第 2 の短繊維との間の接点で第 1 の短繊維に溶融結合される、実施形態 1 のすり磨き物品である。実施形態 3 は、パッドの不織布繊維のうちの少なくともいくつかは捲縮短繊維である、実施形態 1 又は 2 のすり磨き物品である。実施形態 4 は、第 1 の短繊維のうちの少なくともいくつかはポリエステル繊維である、実施形態 2 又は 3 のすり磨き物品である。実施形態 5 は、第 2 の短繊維のうちの少なくともいくつかは、複合結合繊維、単一成分結合繊維、並びにこれら

20

【 0 0 4 3 】

実施形態 7 は、少なくとも 1 つの結合剤が、熱硬化性結合剤前駆体から誘導される熱硬化性結合剤である、実施形態 1 ~ 6 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 8 は、少なくとも 1 つの結合剤が、水性ラテックス形態の結合剤前駆体から誘導される、実施形態 1 ~ 7 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 9 は、但し、結合剤は水溶性結合剤ではない、実施形態 1 ~ 8 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。

【 0 0 4 4 】

実施形態 1 0 は、少なくとも 1 つの結合剤が研磨粒子を含む、実施形態 1 ~ 9 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 1 は、但し、少なくとも 1 つの結合剤は研磨粒子を含まない、実施形態 1 ~ 9 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 2 は、少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、有機ポリマー樹脂からなる、実施形態 1 ~ 1 1 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 3 は、有機ポリマー樹脂がフェノール樹脂である、実施形態 1 2 のすり磨き物品である。実施形態 1 4 は、少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、研磨粒子を含む、実施形態 1 ~ 1 3 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 5 は、但し、すり磨き体は研磨粒子を含まない、実施形態 1 ~ 1 3 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 6 は、すり磨き体の内側部分が、平均で、すり磨き物品の第 1 の主表面から内側に、モノリシック不織布パッドの全厚の約 1 0 % 未満の距離で延在する、実施形態 1 ~ 1 5 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 7 は、第 1 の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、モノリシック不織布パッドの第 1 の主表面を超えて少なくとも 0 . 2 mm 外側に突出する外側部分を含む、実施形態 1 ~ 1 6 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 8 は、少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、モノリシック不織布パッドの第 1 の主表面を提供する繊維のセグメントによって確立されたトポグラフィに概ね従う外側面を有する、実施形態 1 ~ 1 7 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 1 9 は、第 1 の準高密度化繊維層が、パッドの内部の硬度よりも少なくとも約 2 0 % 高い硬度を示す、実施形態 1 ~ 1 8 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。

30

40

【 0 0 4 5 】

50

実施形態 20 は、モノリシック不織布パッドと一体であり、かつモノリシック不織布パッドの第 2 の主表面を提供する外側主表面を含む第 2 の準高密度化繊維層を更に含み、モノリシック不織布パッドの第 2 の主表面が、離間配置されたすり磨き体の第 2 の列を含み、第 2 の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、モノリシック不織布パッドの第 2 の準高密度化繊維層に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及びモノリシック不織布パッドの第 2 の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、実施形態 1 ~ 19 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 21 は、モノリシック不織布パッドの全厚が少なくとも約 4 mm である、実施形態 1 ~ 20 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 22 は、モノリシック不織布パッドがエアレイドパッドである、実施形態 1 ~ 21 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。実施形態 23 は、但し、モノリシック不織布パッドは、嵩高回復可能なパッドでも、嵩高回復したパッドでもない、実施形態 1 ~ 22 のいずれか 1 つのすり磨き物品である。

10

【0046】

実施形態 24 は、食品と接触する表面をすり磨きする方法であって、実施形態 2 ~ 13 のいずれか 1 つのすり磨き物品の第 1 の主表面を食品と接触する表面と手動で接触させる工程と、すり磨き物品の第 1 の主表面を食品と接触する表面と接触させながら、すり磨き物品を食品と接触する表面の周囲に手動で移動させる工程を含む、方法である。

【0047】

実施形態 25 は、すり磨き物品の製造方法であって、内部並びに第 1 の主表面及び第 2 の主表面を含むモノリシック不織布パッドを提供する工程であって、不織布パッドが、繊維 - 繊維溶解結合によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維を含む、工程と、モノリシック不織布パッドと一体であり、かつモノリシック不織布パッドの第 1 の主表面を提供する外側主表面を含む、少なくとも第 1 の準高密度化繊維層を形成する工程と、少なくとも 1 つの結合剤前駆体をモノリシック不織布パッド全体に含浸させて、結合剤前駆体を固化させて、モノリシック不織布パッド全体に分散される結合剤小球にする工程であって、結合剤小球のうちの少なくともいくつかは、モノリシック不織布パッドの繊維のうちの少なくともいくつかをモノリシック不織布パッドのその他の繊維に結合させる、工程と、不織布パッドの第 1 の主表面に、離間配置されたすり磨き体の第 1 の列を形成する工程であって、第 1 の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、不織布パッドの第 1 の準高密度化層内に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及び不織布パッドの第 1 の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、工程と、を含む、方法である。実施形態 26 は、結合剤前駆体をモノリシック不織布パッド全体に含浸させる工程の前に、第 1 の準高密度化層を形成する工程が実施される、実施形態 25 の方法である。

20

30

【実施例】

【0048】

試験手順

本実施例において使用される試験手順は以下を含む。

【0049】

シーファー (Schiefer) 切断試験

シーファー切断試験を米国特許第 5626512 号 (Palaiakis) で説明されるのと概ね同様の方法で実施し、結果を 5000 回転あたりの (アクリル被加工物から) 除去した材料を g 単位で報告する。

40

【0050】

摩耗試験

摩耗試験を、研磨材料が 3M Flexible Diamond Cloth Grade M125 (3M (St Paul, MN) から入手可能) である点を除いて、米国特許第 5227229 号 (McMahan McCoy) で説明されるのと概ね同様の方法で実施し、結果を 100 サイクルあたりの (非試験すり磨き物品からの) 材料損失を g 単位で報告する。

【0051】

50

食品汚れ試験

食品汚れ試験は、米国特許第5626512号(Palakis)で説明したのと概ね同様の方法で、ブレンドした食品汚れ組成物をその上にベークした金属皿を用いて実施する。試験は、Palakisが用いた機械化ターンテーブルを用いずに手動で実施する。試験対象のすり磨き物品を食品汚れのベーク層の上に配置して、穏やかな手動の圧力を加える。ベークされた食品汚れ領域ですり磨き物品を前後に直線移動させ、各前後運動を1すり磨きサイクルとする。食品汚れの下の金属皿の容易に目視識別可能な領域を露出させるまでに食品汚れを十分に除去するのに必要なすり磨きサイクルの回数を記録する(金属が全く露出しない場合、本試験は40サイクルで終了する)。少なくとも5回の異なる人間オペレータが本試験を実施し、結果を平均化する。目視識別可能な領域で食品汚れを完全に除去するまでのすり磨きサイクルの回数で結果を報告する。

10

【0052】

すり磨き物品の製造

ウェブ形成及び結合

60%の15デニール、51mm(長さ)のポリエステル(PET)タイプT295(Stein Fibers, LTD(Charlotte, NC)から入手可能)と、40%の6デニール、51mm(長さ)のTairilin Polyester Melty繊維タイプLML21(Consolidated Fibers(Charlotte, NC)から入手可能)とのブレンドを含む代表的な実施例のエアレイド不織布ウェブを調製した。ウェブは、200g/平方メートル(gsm)範囲の公称面積重量を対象とした従来型のエアレイングウェブ形成機(Rando Machine Company(Macedon, NY)から商品名「RANDO WEBBER」で入手可能)を用いて形成した。Rando-Webber装置で形成された収集繊維は多孔ベルト上で支持されて、熱風(160(320°F)に設定)を収集繊維の厚さを上から下へと引き込む加熱装置を通過させられた。ベルト速度は1.82m/分(6フィート/分)であった。これによって十分な繊維-繊維結合がもたらされて、得られたウェブは自己支持型のウェブであり、ベルトから取り除かれて下記の更なるプロセスに供することができた。作り出されたウェブの厚さは、約43mmの範囲であると推定された。

20

【0053】

準高密度化繊維層の形成

代表的実施例のウェブを、続いて、滑らかなスチールロールカレンダープロセスに通した。カレンダーの間隙を50pli(1リニアインチ当たりポンド)(9N/mm(1ミリメートルあたりニュートン))で50ミル(1.3mm)に固定して、上部及び下部ロール温度をそれぞれ154(309°F)に設定した。ウェブを、2.44m/分(8フィート/分)でカレンダーの間隙に通した。得られたカレンダー処理ウェブの厚さは約17mmであると推定された。カレンダープロセスは、ウェブの上面に準高密度化繊維層(例えば共焦点顕微鏡を用いた光学顕微鏡法によって、並びに一連の2次元スライス画像を取得し、続いてアSEMBルして、ポリウム付与された、カレンダー処理ウェブ及び/又はそれから作られるすり磨き物品の3D肖像を作るX線マイクロトモグラフィーによって確認された)、及びウェブの下面に同様の準高密度化層を選択的に形成した。各準高密度化繊維層で繊維は、ウェブ内部の繊維よりも高い体積密度で存在した(例えばカレンダー処理ウェブの断面試料を切断することによって検証され得る通り)。各準高密度化層はその繊維性質を維持し、結合剤が存在していなかったことを除き、図5に示した層に似ていた。元の厚さを示した、カレンダー処理されていない比較実施例のウェブを保持した。以下の表は、カレンダー処理した代表的実施例のウェブと比較実施例(カレンダー処理していない)ウェブとを比較する。

30

40

【0054】

【表 1】

	比較実施例のウェブ	代表的実施例のウェブ
面積重量 (g/m ² (「g sm」))	214	211
厚さ (推定; mm)	43	17

【0055】

結合剤/緻密化剤の含浸

主に混合物が架橋剤 (Cymel 303 (Cytac (Woodland Park, NJ))) 及び増粘剤 (Methocel (Dow Chemical (Midland, MI))) を含んでいた点が異なる、米国特許出願公開第20120064324号 (Arellano) の実施例1 (段落0059) に説明されるのと概ね同様な (非研磨性) 結合剤前駆体混合物のバッチを配合した。約16kgのバッチを調製した (20リットル容器内で)。混合物の粘度は約500cpsであった。

10

【0056】

標準的な2ロールコーターを用いて、結合剤前駆体を不織布ウェブに含浸させた。ロールコーターは、上部のゴムバッキングロール及び下部のグラビアコーティングロールを有していた。2ロール間の圧力は4.2kg/cm² (60psi) (0.4MPa) であった。ライン速度は4.6m/分 (15.1フィート/分) であった。結合剤前駆体が不織布ウェブの全厚にわたって侵入するような条件 (貫いて侵入する結合剤前駆体によってゴムロールが少なくとも時々濡れるような) の下で、ウェブを下面 (グラビアロールと接触する面) から含浸させた。結合剤前駆体含浸ウェブを、続いて、上記の加熱装置を通して (4.6m/分 (15.1フィート/分) で)、熱風 (182 (360°F) に設定) を含浸ウェブの厚さを通して引き込んで結合剤を乾燥及び固化させた。この含浸プロセスによって、結合剤前駆体をウェブの全厚に含浸させた (当然ながらウェブの間質空間の全てを充填したわけではない)。加熱プロセスによって結合剤前駆体を固化させて結合剤にして、繊維の更なる結合をもたらして、ウェブの機械的結着性を強化した。同様の方法で比較実施例のウェブ (カレンダー処理されていない) を含浸及び加熱して、結合剤を形成した。

20

30

【0057】

下記の表は、カレンダー処理して、結合剤を含浸して乾燥した代表的実施例のウェブと比較実施例の (カレンダー処理せず、結合剤を含浸して乾燥した) ウェブとを比較している。

【0058】

【表 2】

	比較実施例のウェブ	代表的実施例のウェブ
面積重量 (g sm)	377	353
厚さ (mm)	20	21

40

【0059】

こうした作られた代表的実施例のウェブは、図5に示すウェブ (別の実施例のウェブ) と同様の外観を有していた。こうしたウェブを例えば光学顕微鏡法で検査すると、準高密度化繊維層中の繊維の体積密度が高いほど、準高密度化層でより多くの結合剤前駆体が保持される結果となるように見えることが見出された。最終結果は、準高密度化繊維層中の結合剤の体積密度がウェブの内部よりも高いように見え、したがって、この場合、結合剤のこれらの層への選択的な提供によって、これらの2つの準高密度化層の準緻密化がウェブ内部に対して更に強化され、したがって結合剤が緻密化剤としての役割を果たしたよう

50

に見えた。(カレンダー処理されていない比較実施例のウェブでは、ウェブの主表面付近の層における結合剤のこうした選択的提供の発生が見られなかったか、又は、それは極めて最小限であった)。

【0060】

すり磨き体の形成

混合物が100/150等級ではなく120/240等級の研磨剤を用いていた1点を除いて、米国特許第7393371号(O'Gary)の実施例1で説明したものと概ね同様の研磨性-結合剤前駆体混合物のバッチを配合した。更に、混合物は炭酸カルシウム(Omycarb(Omya Canada(Perth Ontario, CA))及び増粘剤(Methocel(Dow Chemical(Midland, MI)))を含んでおり、グリコールエーテル、ベントナイト粘土、又はアミドアミン硬化剤を含まなかった。含有物を20リットル容器内に配置して(約9kgのバッチを作るために)、空気圧ミキサーを用いて攪拌した。得られた研磨剤-結合剤前駆体樹脂スラリーは、約11,000cpsの粘度を有していた。

10

【0061】

標準的な回転スクリーン式印刷装置を用いて、前駆体樹脂を不織布ウェブの表面領域にコーティングした。スクリーン印刷機は、ハッシュマーク形のスクリーンパターンに貫通孔を含むステンシルを用いた。個々の貫通孔は、幅1mm、長さ15mmであった(前駆体樹脂スラリーの拡散のため、このサイズのステンシル開口部にスラリーを流すことで形成されたすり磨き体は、典型的に幅約2.5mm、長さ16mmの範囲であった)。印刷スクリーン(例えばファインメッシュ)は用いなかった。

20

【0062】

ハッシュは重ね合わせた第1及び第2の正方格子配列のずれたパターンとして提供され、ここで第1の列の全てのハッシュは第1方向に沿って互いに平行に配向され、第2の配列の全てのハッシュは、第1の方向に直交する第2方向に沿って互いに平行に配向された。(このパターンの例は図6に見出される)。各格子で、最寄りの隣接するハッシュ間の中心間隔は20mmであった。代表的実施例のウェブを1.7m/分(5.6フィート/分)の速度でスクリーン印刷機に通して、前駆体樹脂を上記のパターンでその第1の主表面に堆積させた。続いてウェブを上記の加熱装置(160(320°F)に設定)に1.7m/分(5.6フィート/分)で通して、前駆体樹脂を固化させてウェブの第1の表面上にすり磨き体を形成した。続いてウェブを反転させ、同様の方法でスクリーン印刷機及び加熱装置に通して、ウェブの第2の表面上にすり磨き体を形成した。かくして、本プロセスは代表的実施例のすり磨き物品を提供した。すり磨き体は、カレンダー処理されていないが、上記の(非研磨性)結合剤前駆体混合物で含浸した比較実施例のウェブでも同様に形成される。

30

【0063】

代表的実施例のすり磨き物品の厚さ全体で測定された平均空気圧低下(約13.8cm/秒の面速度に対応して、約102cm²の領域を85リットル/分)は水柱約0.42mm(約0.0041kPa)であった。これによって、準高密度化繊維層は、これを通過する空気流を排除又は大幅に制限する例えば連続的スキン形態ではなく、概して多孔性であることが証明された。

40

【0064】

上記の多数の複製及び変形が実施されたが、概ね同様の結果をもたらした。図6では、比較実施例のすり磨き物品の隣に配置された、典型的実施例のすり磨き物品の光学写真を示す。これらのデータは、本発明の試料における、すり磨き体の強化された忠実度を明らかに示している。

【0065】

すり磨き物品の性能試験

様々な実施例のすり磨き物品を上記の比較実施例のすり磨き物品と比較して、また、Sysco(Houston, TX)から商品名Sysco Medium Duty S

50

cour Padで、Royal Corp. (Coatesville, PA) から商品名Medium Duty Green Scouring Padで、及び3M Company (St. Paul MN) なら商品名General Purpose Scouring Pad 96で入手可能な市販のすり磨き物品と比較して試験した。以下の表は、かかる試験の結果を示す。

【0066】

【表3】

	比較実施例	実施例	Sysco Pad	Royal Pad	Scotch-brite Pad
総重量 (gsm)	497	579	612	609	585
厚さ (mm)	16	15	10.5	9.9	10.9
シアーア一切断試験	2.5	3.8	1.61	0.22	2.43
摩耗試験	18.5	7.8	28.4	26.1	7.2
食品汚れ試験	9.9	7.4	40+	40+	17.2

10

20

30

40

50

【0067】

表では、総重量は、結合剤及びすり磨き体を含むすり磨き物品の面積重量 (gsm) である。上述したように、シーファー切断試験は、すり磨き物品が標準のアクリル試験被加工物から材料を除去する能力を示し (数値が高いほど物品からより多くの材料が除去されたことを示す)、摩耗試験は、すり磨き物品が標準の研磨材で研磨された時にすり磨き物品が摩耗に抵抗する能力を示す (数値が低いほどすり磨き物品の摩耗が少ない)。食品汚れ試験は、試験表面からベークされた食品汚れを除去するすり磨き物品の能力を示す (数値が低いほどベークされた食品汚れを除去するために必要なすり磨きサイクルが少ないことを示す)。

【0068】

変形実施例

変形実施例のウェブを代表的実施例と概ね同様の方法で調製したが、変形実施例はウェブの両方の主表面上に形成されたすり磨き体ではなく、単一の主表面 (便宜上、以下「第1の」表面と呼ぶ) 上に形成されたすり磨き体のみを有していた点が主な違いであった。更に、以下で説明するように、研磨性スラリーを変形実施例のウェブのその他の表面にスプレーコーティングした。変形実施例は以下の手順で作った。

【0069】

ウェブ形成及び結合

変形実施例のエアレイド不織布ウェブを、ウェブが、70%の15デニール、51mm (長さ) ポリエステル (PET) タイプ T295 (Stein Fibers, LTD. (Charlotte, NC) から入手可能) 及び30%の4デニール、51mm (長さ) Tairilin Polyester Melty 繊維タイプ LML21 (Consolidated Fibers (Charlotte, NC) から入手可能) のブレンドからなることを除いて、代表的実施例と概ね同様の方法で調製した。190gsm / 平方メートル (gsm) の範囲の公称面積重量が標的とされ、ベルト速度は1.52m / 分 (5フィート / 分) であった。産出したウェブの厚さは、約50mm (2インチ) の範囲内であると推定された。

【0070】

準高密度化繊維層の形成

代表的実施例のウェブを、続いて、滑らかなスチールロールカレンダープロセスに通した。カレンダーの間隙を7kg/cm² (100psi) (0.7MPa) で0.38mm (15ミル) に固定して、上部ロールの温度を146 (294°F) に設定して、下部ロールの温度を75 (168°F) に設定した。ウェブを10.7m / 分 (35フィート / 分) でカレンダーの間隙に通した。得られたカレンダー処理ウェブの厚さは約550ミル (14mm) であると推定された。カレンダープロセスは、ウェブの上面に準高密度化繊維層を選択的に形成した (例えば共焦点顕微鏡を用いた光学顕微鏡法、及びX線マイクロトモグラフィーによって確認して、ウェブの下面に準高密度化層は存在しなかった)。

【0071】

結合剤 / 緻密化剤の含浸

上記で説明した代表的実施例のものと概ね同様の (非研磨性) 結合剤前駆体混合物のバッチを配合した。代表的実施例で用いられた方法と同様の方法で、2ロールコーターを用いて結合剤前駆体を不織布ウェブに含浸させた。続いて、結合剤前駆体を含浸したウェブを上記の加熱装置に通して、ここで結合剤前駆体を固化させて結合剤にし、繊維の更なる結合を提供して、ウェブの機械的結着性を強化させた。

【0072】

ウェブの1つの表面上でのすり磨き体の形成

代表的実施例に関して説明したものと概ね同様の方法で、研磨結合剤前駆体混合物のバッチを配合した。標準的な回転スクリーン印刷装置を用いて、代表的実施例で用いたものと同じ種類のハッシュパターンで、前駆体樹脂を不織布ウェブの第1の表面の領域にコー

10

20

30

40

50

ティングした。続いて、代表的実施例と同様の方法で、ウェブを加熱装置に通して前駆体樹脂を固化させて、ウェブの第1の表面上にすり磨き体を形成した。

【0073】

ウェブのその他の表面上での研磨スラリーのスプレーコーティング

この場合は、混合物を容易にスプレーコーティングできるように粘度を低下させたことを除いて、代表的実施例のすり磨き体をスクリーン印刷するのに用いたものと同様の方法で、研磨性結合剤前駆体混合物のバッチを配合した。従来型のスプレーコーティング装置を用いて、ウェブのもう一方の表面（すり磨き体を含む表面と反対側の）に前駆体混合物をコーティングして、従来法を用いてオープン内で乾燥させた。これにより、例えば米国特許第2958593号（Hoover）で説明されたものと同様の従来形の繊維性研磨表面が得られた。

10

【0074】

完成した変形実施例物品の面積重量は610 gsmであった。測定された平均空気圧低下は水柱約0.17mmであった。物品を上記の試験に供して以下の結果が得られた（シーファーク断、摩耗、及び食品汚れ試験の全てが、すり磨き体を含む物品の側面で実施された）。

【0075】

【表4】

	変形実施例
シーファーク断試験	3.7
摩耗試験	6.6
食品汚れ試験	5.6

20

【0076】

上記の実施例は、理解を明確にするためにのみ示されたものであり、不必要な限定がそこから解釈されるべきではない。実施例に記載した試験及び試験結果は予測的なものではなく、あくまで例示的なものに過ぎないことが意図され、試験方法の変更により、得られる結果も異なるものと予想され得る。実施例における定量的な値は全て、用いられる手順に関連する一般的に知られた許容誤差を考慮した近似値であるものと理解される。

30

【0077】

本明細書に開示される特定の代表的な要素、構造、特長、詳細、構成などは、修正され得る、及び/又は多数の実施形態と組み合わせられ得ることが、当業者には明らかであろう。本発明は、開示又は列挙される要素のうちのいずれかを好適に含み得る、それらからなり得る、又はそれらから本質的になり得る。本明細書で使用する時、「～から本質的になる」という用語は、所与の組成物又は生成物の所望の特性に著しく影響しない追加の材料の存在を除外しない。特に、本明細書において代替として積極的に列挙されている全ての要素は、所望の任意の組み合わせで、特許請求の範囲に明示的に含まれてもよく、又は特許請求の範囲から除外されてもよい。全てのかかる変形例及び組み合わせは、発明者によって、考えられた発明の境界内であると企図され、例示的な図示として役立つように選択された単なる代表的な設計ではない。したがって、本発明の範囲は、本明細書に記載される特定の例示的構造に限定されるべきではなく、むしろ特許請求の範囲の文言によって述べられる構造及びこうした構造の均等物にまで少なくとも延長されるものである。記載された通りの本明細書と、参照によって本明細書に援用されるいずれかの文書の開示内容との間に矛盾又は食い違いが存在する場合、記載された通りの本明細書が優先するものとする。

40

以下、本発明の好ましい態様を説明する。

〔態様1〕

すり磨き物品であって、

50

内部並びに第 1 の主表面及び第 2 の主表面を含むモノリシック不織布パッドであって、繊維 - 繊維溶融結合によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維と、小球形態で前記モノリシック不織布パッド全体に分散される結合剤によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維と、を含む、モノリシック不織布パッド、を含み

前記モノリシック不織布パッドが、前記モノリシック不織布パッドと一体であり、かつ前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面を提供する外側主表面を含む、第 1 の準高密度化繊維層を含み、

前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面が、離間配置されたすり磨き体の第 1 の列を含み、前記第 1 の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の準高密度化繊維層内に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及び前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、すり磨き物品。

10

〔態様 2〕

前記パッドの前記不織布繊維が、第 1 の融点を示す第 1 の短繊維、及び前記第 1 の短繊維の前記第 1 の融点よりも低い第 2 の融点を示す少なくとも 1 つの構成要素を含む第 2 の短繊維を含み、少なくとも選択された第 2 の短繊維が、前記第 1 の短繊維と前記第 2 の短繊維との間の接触点で前記第 1 の短繊維に溶融結合される、態様 1 に記載のすり磨き物品

〔態様 3〕

前記パッドの前記不織布繊維のうちの少なくともいくつかが捲縮短繊維である、態様 2 に記載のすり磨き物品。

20

〔態様 4〕

前記第 1 の短繊維のうちの少なくともいくつかがポリエステル繊維である、態様 2 に記載のすり磨き物品。

〔態様 5〕

前記第 2 の短繊維のうちの少なくともいくつかは、複合結合繊維、単一成分結合繊維、並びにこれらのブレンド及び混合物からなる群から選択される、態様 2 に記載のすり磨き物品。

〔態様 6〕

但し、前記パッドの前記不織布繊維のうちの少なくとも実質的に全部は疎水性繊維である、態様 1 に記載のすり磨き物品。

30

〔態様 7〕

前記少なくとも 1 つの結合剤が、熱硬化性結合剤前駆体から誘導される熱硬化性結合剤である、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 8〕

前記少なくとも 1 つの結合剤が、水性ラテックス形態の結合剤前駆体から誘導される、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 9〕

但し、前記結合剤は水溶性結合剤ではない、態様 1 に記載のすり磨き物品。

40

〔態様 10〕

前記少なくとも 1 つの結合剤が研磨粒子を含む、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 11〕

但し、前記少なくとも 1 つの結合剤は研磨粒子を含まない、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 12〕

少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、有機ポリマー樹脂からなる、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 13〕

前記有機ポリマー樹脂がフェノール樹脂である、態様 12 に記載のすり磨き物品。

50

〔態様 14〕

少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、研磨粒子を含む、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 15〕

但し、前記すり磨き体は研磨粒子を含まない、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 16〕

前記すり磨き体の内側部分が、平均で、前記すり磨き物品の前記第 1 の主表面から内側に、前記モノリシック不織布パッドの全厚の約 10%未満の距離で延在する、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 17〕

前記第 1 の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面を超えて少なくとも 0.2 mm 外側に突出する外側部分を含む、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 18〕

少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面を提供する繊維のセグメントによって確立されたトポグラフィーに概ね従う外側面を有する、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 19〕

前記第 1 の準高密度化繊維層が、前記パッドの前記内部の硬度よりも少なくとも約 20%高い硬度を示す、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 20〕

前記モノリシック不織布パッドと一体であり、かつ前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の主表面を提供する外側主表面を含む第 2 の準高密度化繊維層を更に含み、前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の主表面が、離間配置されたすり磨き体の第 2 の列を含み、前記第 2 の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の準高密度化繊維層に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及び前記モノリシック不織布パッドの前記第 2 の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 21〕

前記モノリシック不織布パッドの全厚が少なくとも約 4 mm である、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 22〕

前記モノリシック不織布パッドがエアレイドパッドである、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 23〕

但し、前記モノリシック不織布パッドは、嵩高回復可能なパッドでも、嵩高回復したパッドでもない、態様 1 に記載のすり磨き物品。

〔態様 24〕

食品と接触する表面をすり磨きする方法であって、態様 1 に記載のすり磨き物品の前記第 1 の主表面を前記食品と接触する表面と手動で接触させる工程と、前記すり磨き物品の前記第 1 の主表面を前記食品と接触する表面と接触させながら、前記すり磨き物品を前記食品と接触する表面の周囲に手動で移動させる工程と、を含む、方法。

〔態様 25〕

すり磨き物品の製造方法であって、

内部並びに第 1 の主表面及び第 2 の主表面を含むモノリシック不織布パッドを提供する工程であって、前記不織布パッドが、繊維 - 繊維溶融結合によって互いに結合される少なくともいくつかの不織布繊維を含む、工程と、

前記モノリシック不織布パッドと一体であり、かつ前記モノリシック不織布パッドの前記第 1 の主表面を提供する外側主表面を含む、少なくとも第 1 の準高密度化繊維層を形成する工程と、

10

20

30

40

50

少なくとも1つの結合剤前駆体を前記モノリシック不織布パッド全体に含浸させる工程と、

前記結合剤前駆体を固化させて、前記モノリシック不織布パッド全体に分散される結合剤小球にする工程であって、前記結合剤小球のうちの少なくともいくつかは、前記モノリシック不織布パッドの繊維のうちの少なくともいくつかを前記モノリシック不織布パッドのその他の繊維に結合させる、工程と、

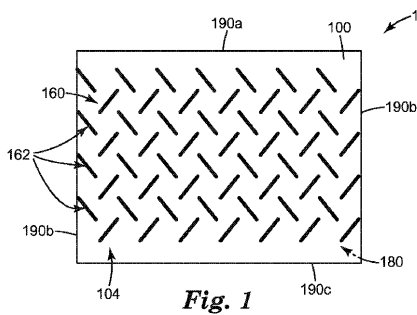
前記不織布パッドの前記第1の主表面に、離間配置されたすり磨き体の第1の列を形成する工程であって、前記第1の列の少なくとも選択されたすり磨き体がそれぞれ、前記不織布パッドの前記第1の準高密度化層内に少なくとも部分的に侵入する内側部分、及び前記不織布パッドの前記第1の主表面を超えて外側に突出する外側部分を含む、工程と、を含む、方法。

10

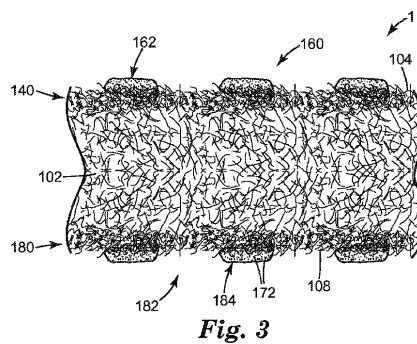
【態様26】

前記結合剤前駆体を前記モノリシック不織布パッド全体に含浸させる工程の前に、前記第1の準高密度化層を形成する工程が実施される、態様25に記載の方法。

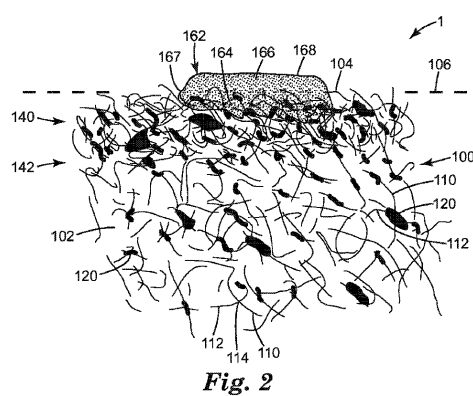
【図1】



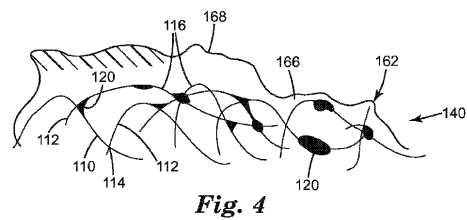
【図3】



【図2】



【図4】



【 図 5 】

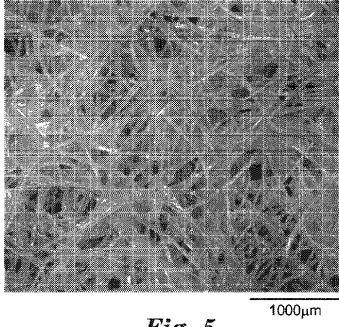


Fig. 5

【 図 6 】

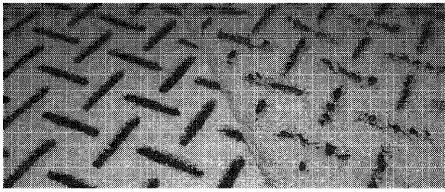


Fig. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ジェイムズ ピー・エンドル
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター
- (72)発明者 ジョン エム・ブランドナー
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター
- (72)発明者 ローレン ケー・カールソン
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター
- (72)発明者 ロバート ジェイ・マキ
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター
- (72)発明者 スティーブン エム・サノツキ
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター

審査官 亀田 貴志

- (56)参考文献 特開2005-319539(JP, A)
特開平08-318470(JP, A)
特開2007-313621(JP, A)
特開2004-142066(JP, A)
特表2007-511372(JP, A)
特表2002-532274(JP, A)
米国特許第05346516(US, A)
特表平08-500642(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D	11/00		
B32B	5/26		
D04H	1/00	-	1/58