

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5020332号
(P5020332)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日(2012.6.22)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 4 D 11/00 (2006.01)	B 2 4 D 11/00 B
	B 2 4 D 11/00 Q
	B 2 4 D 11/00 D

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-540361 (P2009-540361)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成19年11月8日 (2007.11.8)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2010-511526 (P2010-511526A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成22年4月15日 (2010.4.15)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/084060		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02008/070397		フィス ボックス 33427, スリーエ
(87) 国際公開日	平成20年6月12日 (2008.6.12)		ム センター
審査請求日	平成22年11月5日 (2010.11.5)	(74) 代理人	100081422
(31) 優先権主張番号	11/566,426		弁理士 田中 光雄
(32) 優先日	平成18年12月4日 (2006.12.4)	(74) 代理人	100101454
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100088801
			弁理士 山本 宗雄
		(74) 代理人	100122297
			弁理士 西下 正石

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不織布研磨物品及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

嵩高で目の粗い不織繊維ウェブと、
研磨粒子と、

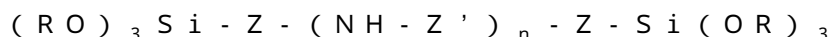
研磨粒子を不織繊維ウェブに結合させるポリウレタン結合剤であって、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコン系非イオン性界面活性剤と、

硬化性ウレタンプレポリマー、

アミン硬化剤、及び

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1~4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1~4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

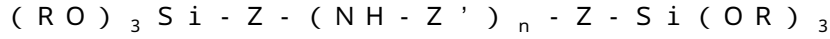
nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシランを含む、成分の反応生成物と、を含む、ポリウレタン結合剤と、を含む、嵩高で目の粗い不織布研磨物品。

【請求項2】

嵩高で目の粗い不織布研磨物品を製作方法であって、

嵩高で目の粗い不織繊維ウェブを提供する工程と、
不織繊維ウェブに、
研磨粒子と、
硬化性ウレタンプレポリマーと、
有効量のアミン硬化剤と、
少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコーン系非イオン性界面活性剤と、

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)

により表される二脚状アミノシランと、を含む、硬化性組成物を含浸させる工程と、
硬化性ウレタンプレポリマーを少なくとも部分的に硬化させて、不織布研磨物品を提供する工程と、を含む、方法。

【請求項3】

外面を有する芯部材と、

芯部材の外面に貼着された回旋状不織布研磨材であって、

芯部材の周囲にらせん状に配置され、かつ、芯部材に貼着された層状不織繊維ウェブと、

研磨粒子と、

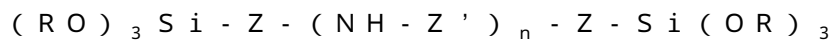
研磨粒子を層状不織繊維ウェブに結合させ、かつ、層状不織繊維ウェブの層を互いに結合させるポリウレタン結合剤であって、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤又はシリコーン系非イオン性界面活性剤と、

硬化性ウレタンプレポリマー、

アミン硬化剤、及び

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシラン、を含む、成分の反応生成物と、を含む、ポリウレタン結合剤と、を含む、回旋状不織布研磨材と、を含む、回旋状砥石車。

【請求項4】

回旋状砥石車の製作方法であって、

繊維ウェブに、

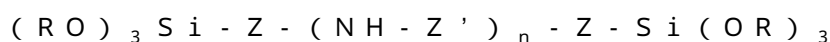
硬化性ポリウレタンプレポリマーと、

研磨粒子と、

有効量のアミン硬化剤と、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコーン系非イオン性界面活性剤と、

式



(式中、
各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、
各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、
各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、
nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシランと、を含む、硬化性組成物を含浸させる工程と、

芯部材の周囲に含浸した繊維ウェブをらせん状に巻き付けて、硬化性プリフォームを成形する工程と、

硬化性プリフォームを硬化させて、回旋状砥石車を提供する工程と、を含む、方法。

10

【請求項5】

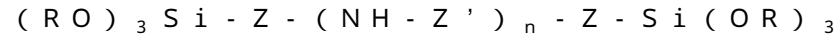
中空の軸芯を有する円筒を形成する不織繊維ウェブのディスクと、
研磨粒子と、
研磨粒子を不織繊維ウェブの層に結合させ、かつ、不織繊維ウェブの層を互いに結合させるポリウレタン結合剤であって、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコン系非イオン性界面活性剤と、

硬化性ウレタンプレポリマー、

アミン硬化剤、及び

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシラン、を含む、成分の反応生成物と、を含む、ポリウレタン結合剤と、を含む、一体型砥石車。

20

【請求項6】

中空の軸芯を有する一体型砥石車の製作方法であって、

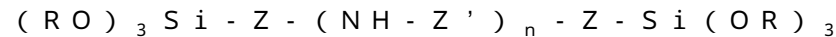
硬化性ポリウレタンプレポリマーと、

研磨粒子と、

有効量のアミン硬化剤と、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコン系非イオン性界面活性剤と

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシランと、を含む、硬化性組成物を含浸させた不織繊維ウェブの層を提供する工程と、

硬化性組成物を含浸させた不織繊維ウェブの層を圧縮して、硬化性プリフォームを提供する工程と、

硬化性プリフォームを硬化させて、硬化したプリフォームを提供する工程と、

硬化したプリフォームを一体型砥石車に成形する工程と、を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

30

40

50

【 0 0 0 1 】

不織布研磨物品は、一般に、不織繊維ウェブ（例えば、嵩高で目の粗い（lofty open）繊維ウェブ）、研磨粒子、及び繊維を互いに接着させ、繊維ウェブに研磨粒子を固定する結合剤物質（通常「結合剤」と呼ばれる）を有する。不織布研磨物品の例としては、ミネソタ州セントポール（Saint Paul）の3M社から商品名「スコッチ - ブライト（SCOTCH-BRITE）」として販売されているもののような、不織布研磨ハンドパッドが挙げられる。研磨物品の他の例としては、回旋状砥石車及び一体型砥石車が挙げられる。不織布砥石車は、典型的には、不織繊維ウェブの層同士を接着させ、同様に研磨粒子を不織繊維ウェブに接着させる結合剤物質により、共に接着した不織繊維ウェブの層を通じて分布する研磨粒子を有する。例えば、一体型砥石車は、平行に配置された不織繊維ウェブの個々のディスクを有し、中空の軸芯を有する円筒を形成する。あるいは、回旋状砥石車は、らせん状に配置され、芯部材に貼着された不織繊維ウェブを有する。

10

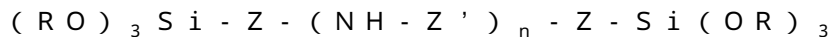
【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 2 】

一態様では、本発明は、嵩高で目の粗い不織繊維ウェブと、研磨粒子と、研磨粒子を不織繊維ウェブに結合させるポリウレタン結合剤であって、少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコン系非イオン性界面活性剤と、硬化性ウレタンプレポリマー、アミン硬化剤、及び式

20



（式中、

各Rは独立してアルキル又はアリール基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'はm1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

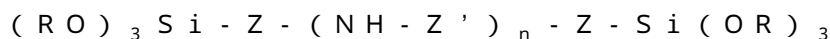
30

nは1、2又は3である）により表される二脚状（dipodal）アミノシラン、を含む、成分の反応生成物と、を含む、ポリウレタン結合剤と、を含む、嵩高で目の粗い不織布研磨物品を提供する。

【 0 0 0 3 】

別の態様では、本発明は、嵩高で目の粗い不織布研磨物品の製造方法であって、嵩高で目の粗い不織繊維ウェブを提供する工程と、不織繊維ウェブに、研磨粒子と、硬化性ウレタンプレポリマーと、有効量のアミン硬化剤と、少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコン系非イオン性界面活性剤と、式

40



（式中、

各Rは独立してアルキル又はアリール基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である）により表される二脚状アミノシランと、を含む、硬化性組成

50

物を含浸させる工程と、

硬化性ウレタンプレポリマーを硬化させて、不織布研磨物品を提供する工程と、を含む、方法を提供する。

【0004】

別の態様では、本発明は、

外面を有する芯部材と、

芯部材の外面に貼着された回旋状不織布研磨材であって、

芯部材の周囲にらせん状に配置され、かつ、芯部材に貼着された層状不織繊維ウェブと

、
研磨粒子と、

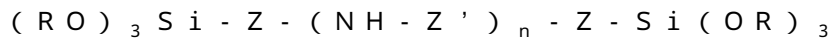
研磨粒子を層状不織繊維ウェブに結合させ、かつ、層状不織繊維ウェブの層を互いに結合させるポリウレタン結合剤であって、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコーン系非イオン性界面活性剤と、

硬化性ウレタンプレポリマー、

アミン硬化剤、及び

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシラン、を含む、成分の反応生成物と、を含む、ポリウレタン結合剤と、を含む、回旋状不織布研磨材と、を含む、回旋状砥石車を提供する。

【0005】

別の態様では、本発明は、回旋状砥石車の製造方法であって、

繊維ウェブに、

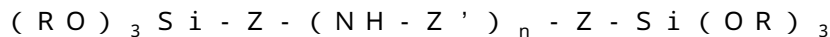
硬化性ポリウレタンプレポリマーと、

研磨粒子と、

有効量のアミン硬化剤と、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコーン系非イオン性界面活性剤と、

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシランと、を含む、硬化性組成物を含浸させる工程と、

含浸した繊維ウェブを芯部材の周囲にらせん状に巻き付け、硬化性プリフォームを形成する工程と、

硬化性プリフォームを硬化させて、回旋状砥石車を提供する工程と、を含む方法を提供する。

【0006】

別の態様では、本発明は、

中空の軸芯を有する円筒を形成する不織繊維ウェブのディスクと、

研磨粒子と、

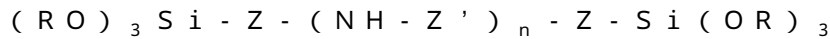
研磨粒子を不織繊維ウェブの層に結合させ、かつ、不織繊維ウェブの層を互いに結合させるポリウレタン結合剤であって、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤又はシリコーン系非イオン性界面活性剤と、

硬化性ウレタンプレポリマー、

アミン硬化剤、及び

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシラン、を含む、成分の反応生成物と、を含む、ポリウレタン結合剤と、を含む、一体型砥石車を提供する。

別の態様では、本発明は、中空の軸芯を有する一体型砥石車の製造方法であって、

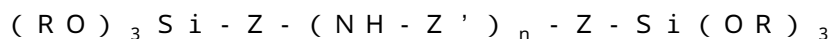
硬化性ポリウレタンプレポリマーと、

研磨粒子と、

有効量のアミン硬化剤と、

少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコーン系非イオン性界面活性剤と、

式



(式中、

各Rは独立してアルキル又はアリアル基を表し、

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基を表し、

nは1、2又は3である)により表される二脚状アミノシランと、を含む硬化性組成物を含浸させた不織繊維ウェブの層を提供する工程と、

硬化性組成物を含浸させた不織繊維ウェブの層を圧縮し、硬化性プリフォームを提供する工程と、

硬化性プリフォームを硬化させて硬化したプリフォームを提供する工程と、

硬化したプリフォームを一体型砥石車に成形する工程と、を含む方法を提供する。

【0007】

上記研磨物品、及びその製造方法では、不織繊維ウェブはその上にプレボンド樹脂を有してよい。

【0008】

上記研磨物品、及びその製造方法では、二脚状アミノシランは、ビス[(3-トリメトキシシリル)プロピル]エチレンジアミン、ビス(トリメトキシシリルプロピル)アミン、及びビス(トリエトキシシリルプロピル)アミンからなる群から選択することができる。

【0009】

驚くべきことに、本発明の不織布研磨物品は、以下の「実施例」に記載のように、対応する先行技術の不織布研磨物品と比較した場合、本明細書に提示する試験方法に従って評価すると、カット/ウェア比(cut/wear ratio)の著しい改善を示すことが見出されている。

【0010】

本明細書で使用するとき、

10

20

30

40

50

「アミン硬化剤」という用語は、硬化性ポリウレタンプレポリマーの架橋に有効なアミンを指す。アミン硬化剤は、典型的には、「有効量」、つまり、硬化性組成物を硬化させるのに十分な量で用いられる。

【0011】

「硬化」という用語は、得られる物品が研磨物品として使用するのに好適である、硬化性ポリウレタンプレポリマーの十分な鎖延長を提供することを意味する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1A】本発明の代表的な不織布研磨物品の斜視図。

【図1B】図1Aに示した不織布研磨物品の領域の拡大図。

【図2】本発明の1つの態様の代表的な回旋状砥石車の透視概略図。

【図3】本発明の1つの態様の代表的な一体型砥石車の透視概略図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

嵩高で目の粗い不織布研磨物品（例えば、ウェブ及びシート）、一体型砥石車及び回旋状砥石車を含む、本発明の種々の代表的な研磨物品は、例えば、不織繊維ウェブ上に、典型的にはスラリー形である硬化性組成物をコーティングするような、共通の工程を含むプロセスを通して製造することができる。硬化性組成物は、硬化性ポリウレタンプレポリマーと、有効量のアミン硬化剤と、少なくとも1種のカチオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、フッ素化非イオン性界面活性剤、又はシリコン系非イオン性界面活性剤と、二脚状アミノシランとを含む。回旋状又は一体型砥石車の形成において、不織繊維ウェブは、典型的には、嵩高で目の粗い不織繊維物品で用いられる不織繊維ウェブに比べて、圧縮（つまり、高密度化）されている。

【0014】

前述の研磨物品で用いるのに好適な不織繊維ウェブは、研磨材分野において周知である。典型的には、不織繊維ウェブは、もつれた繊維のウェブを含む。繊維は、連続繊維、短繊維又はこれらの組み合わせを含んでよい。例えば、繊維ウェブは、少なくとも約20ミリメートル（mm）、少なくとも約30mm、又は少なくとも約40mm、かつ、約110mm未満、約85mm未満、又は約65mmの長さを有する短繊維を含んでよいが、より短い繊維及びより長い繊維（例えば、連続繊維）も有用である場合がある。繊維は、少なくとも約1.7デシテックス（d tex、つまりg/10000m）、少なくとも約6d tex、又は少なくとも約17d tex、かつ、約560d tex未満、約280d tex未満、又は約120d tex未満の織度又は線密度を有してよいが、より小さな及び/又はより大きな線密度を有する繊維が有用である場合がある。異なる線密度を有する繊維の混合物もまた、例えば、使用時に特に好ましい表面仕上げが得られる研磨物品を提供するために有用である場合がある。スパンボンド不織布を用いる場合、フィラメントは、実質的により大きな直径、例えば、直径2mm以下又はそれ以上であってよい。

【0015】

繊維ウェブは、例えば、従来のエアレイド、カード、スティッチボンド、スパンボンド、ウェットレイド及び/又はメルトブローン手順により製造することができる。エアレイド繊維ウェブは、例えば、ランド・マシーン社（Rando Machine Company）（ニューヨーク州、マセドン（Macedon））から市販されている商品名「ランド・ウェバー（RAN DO WEBBER）」として入手可能なもののような設備を用いて調製することができる。

【0016】

不織繊維ウェブは、典型的には、結合剤と研磨粒子との接着に好適に適合するが、物品の他の成分と組み合わせても加工可能であるように選択され、典型的には、硬化性組成物の塗布及び硬化中に使用されるもののような加工条件（例えば、温度）に耐えることができる。繊維は、例えば、可撓性、弾性、耐久性又は耐用寿命、磨耗性、及び仕上げ特性のような研磨物品の特性に影響を与えるよう選択することができる。好適である可能性のある繊維の例としては、天然繊維、合成繊維、並びに、天然繊維及び/又は合成繊維の混合

10

20

30

40

50

物が挙げられる。合成繊維の例としては、ポリエステル（例えば、ポリエチレンテレフタレート）、ナイロン（例えば、ヘキサメチレンアジポアミド、ポリカプロラクタム）、ポリプロピレン、アクリロニトリル（つまり、アクリル）、レーヨン、酢酸セルロース、ポリ塩化ビニリデン - 塩化ビニルコポリマー、及び塩化ビニル - アクリロニトリルコポリマーから製造されるものが挙げられる。好適な天然繊維の例としては、綿、羊毛、黄麻、及び麻布が挙げられる。繊維は、未使用材料又は、例えば、裁断、カーペット製造、繊維製造、若しくは繊維加工から再生された、回収材料若しくは屑材料によるものであってよい。繊維は、均質であってもよく、又は2成分繊維（例えば共紡糸芯鞘型繊維）のような複合体であってもよい。繊維は、伸張されていてもよく、けん縮されていてもよいが、また押出成形プロセスによって成形されるもののような連続フィラメントであってもよい。繊維の組み合わせを使用してもよい。

10

【0017】

硬化性組成物を含浸させる前には、不織繊維ウェブは、典型的には、（例えば、硬化性組成物又は任意のプレボンド樹脂による）任意のコーティング前に測定したとき、少なくとも約50g/平方メートル（gsm）、少なくとも約100gsm、若しくは少なくとも約200gsm、及び/又は、約400gsm未満、約350gsm未満、若しくは約300gsm未満の重量/単位面積（つまり、坪量）を有するが、より大きな坪量及びより小さな坪量のものを用いてもよい。更に、硬化性組成物を含浸させる前に、繊維ウェブは、典型的には、少なくとも約5mm、少なくとも約6mm、若しくは少なくとも約10mm、及び/又は、約200mm未満、約75mm未満、若しくは約30mm未満の厚さを有するが、より厚い及びより薄いものも有用である場合がある。

20

【0018】

不織布研磨物品、砥石車及びこれらの製造方法に関する更なる詳細は、例えば、米国特許第2,958,593号（フーバー（Hoover）ら）、同第5,591,239号（ラーソン（Larson）ら）、同第6,017,831号（ビアズリー（Beardsley）ら）及び米国特許出願公開2006/0041065 A1号（バーバーJr.（Barber, Jr.））に見い出すことができ、これらの開示は参照することにより本明細書に組み込むものとする。

【0019】

しばしば、研磨材分野において既知であるように、硬化性組成物でコーティングする前に、プレボンド樹脂を不織繊維ウェブに塗布することが有益である。プレボンド樹脂は、例えば、操作中不織繊維ウェブの一体性を維持することを補助するのに役立ち、ウレタン結合剤の不織繊維ウェブへの接着を促進することもできる。プレボンド樹脂の例としては、フェノール樹脂、ウレタン樹脂、にかわ、アクリル樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、エポキシ樹脂、及びこれらの組み合わせが挙げられる。本方式で用いられるプレボンド樹脂の量は、典型的には、架橋接点で繊維同士を接着するのに見合った最小量に調節されている。不織繊維ウェブが熱接着性繊維を含む場合、不織繊維ウェブの熱接着もまた、加工中のウェブの一体性を維持するのに有益である場合がある。

30

【0020】

有用な研磨粒子の例としては、研磨材分野において既知である任意の研磨粒子が挙げられる。代表的な有用研磨粒子としては、酸化アルミニウム、セラミック酸化アルミニウム（1又は2種以上の金属酸化物変性剤及び/又は種剤（seeding agent）若しくは成核剤を含んもよい）、及び熱処理された酸化アルミニウムのような融合酸化アルミニウム系材料、炭化ケイ素、共融合アルミナ - ジルコニア、ダイヤモンド、セリア、ニホウ化チタン、立方晶系窒化ホウ素、炭化ホウ素、ガーネット、フリント、エメリー、ゾル - ゲル誘導研磨粒子、並びにこれらの混合物が挙げられる。研磨粒子は、例えば個々の粒子、粒塊、複合粒子、及びこれらの混合物の形態であってもよい。

40

【0021】

研磨粒子は、例えば、少なくとも約0.1マイクロメートル、少なくとも約1マイクロ

50

メートル、又は少なくとも約10マイクロメートル、かつ、約2000未満、約1300マイクロメートル未満、又は約1000マイクロメートル未満の平均直径を有してよいが、より大きな及びより小さな研磨粒子を用いてもよい。例えば、研磨粒子は、研磨材業界が仕様を定めた公称等級を有する場合がある。このような研磨材業界に認められた等級分け規格としては、アメリカ規格協会(ANSI)規格、欧州砥粒製造協会(FEPA)規格、及び日本工業規格(JIS)規格として知られているものが挙げられる。代表的なANSI等級表記(すなわち、公称等級として指定される)としては、ANSI 4、ANSI 6、ANSI 8、ANSI 16、ANSI 24、ANSI 36、ANSI 40、ANSI 50、ANSI 60、ANSI 80、ANSI 100、ANSI 120、ANSI 150、ANSI 180、ANSI 220、ANSI 240、ANSI 280、ANSI 320、ANSI 360、ANSI 400、及びANSI 600が挙げられる。代表的なFEPA等級表記としては、P8、P12、P16、P24、P36、P40、P50、P60、P80、P100、P120、P150、P180、P220、P320、P400、P500、600、P800、P1000、及びP1200が挙げられる。代表的なJIS等級表記としては、HS8、JIS12、JIS16、JIS24、JIS36、JIS46、JIS54、JIS60、JIS80、JIS100、JIS150、JIS180、JIS220、JIS240、JIS280、JIS320、JIS360、JIS400、JIS400、JIS600、JIS800、JIS1000、JIS1500、JIS2500、JIS4000、JIS6000、JIS8000、及びJIS10000が挙げられる。

10

20

【0022】

典型的には、研磨粒子のコーティング重量(硬化性組成物中の他の成分とは無関係に)は、例えば、用いられる特定の硬化性ウレタンプレポリマー、研磨粒子を塗布するプロセス、及び研磨粒子の大きさに依存する可能性がある。例えば、(任意の圧縮前の)不織繊維ウェブ上の研磨粒子のコーティング重量は、少なくとも200g/平方メートル(g/m)、少なくとも600g/m、若しくは少なくとも800g/m、及び/又は、2000g/m未満、約1600g/m未満、若しくは約1200g/m未満であってよいが、より重い又はより軽いコーティング重量も用いることができる。

【0023】

有用なウレタンプレポリマーの例としては、ポリイソシアネート類、及びそのブロックされた形が挙げられる。典型的には、ブロックされたポリイソシアネート類は、周囲条件下で(例えば、約20～約25の範囲の温度で)、イソシアネート反応性化合物(例えば、アミン類、アルコール類、チオール類等)と実質的に反応しないが、十分な熱エネルギーの適用時、ブロッキング剤が放出され、それによりアミン硬化剤と反応して共有結合を形成するイソシアネート官能基を生成する。

30

【0024】

有用なポリイソシアネート類としては、例えば、脂肪族ポリイソシアネート類(例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート又はトリメチルヘキサメチレンジイソシアネート)、脂環式ポリイソシアネート類(例えば、水素添加キシレンジイソシアネート又はイソホロンジイソシアネート)、芳香族ポリイソシアネート類(例えば、トリレンジイソシアネート又は4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート)、任意の前記ポリイソシアネート類の多価アルコール付加体(例えば、ジオール、低分子量ヒドロキシ基を含有するポリエステル樹脂、水等)、前記ポリイソシアネート類の付加体(例えば、イソシアネート類、ビウレット)及びこれらの混合物が挙げられる。

40

【0025】

有用な市販のポリイソシアネート類としては、例えば、ケムチュラ社(Chemtura Corporation)(コネチカット州、ミドルベリー(Middlebury))から商品名「アジブレン(ADIPRENE)」として入手可能なもの(例えば、「アジブレン L 0311」、「アジブレン L 100」、「アジブレン L 167」、「アジブレン L 213」、「アジブレン L 315」、「アジブレン L 680」、「アジブレン LF 1800A」

50

、「アジブレン LF 600D」、「アジブレン LFP 1950A」、「アジブレン LFP 2950A」、「アジブレン LFP 590D」、「アジブレン LW 520」、及び「アジブレン PP 1095」、バイエル社 (Bayer Corporation) (ペンシルバニア州、ピッツバーグ (Pittsburgh)) から商品名「モンドュール (MONDUR)」として入手可能なポリイソシアネート類 (例えば、「モンドュール 1437」、「モンドュール MP-095」又は「モンドュール 448」)、及びエア・プロダクツ・アンド・ケミカルズ (Air Products and Chemical) (ペンシルバニア州、アレタウン (Allentown)) から商品名「エアタン (AIRTHANE)」及び「ベルサタン (VERSATHANE)」として入手可能なポリイソシアネート類 (例えば、「エアタン APC-504」、「エアタン PST-95A」、「エアタン PST-85A」、「エアタン PET-91A」、「エアタン PET-75D」、「ベルサタン STE-95A」、「ベルサタン STE-P95」、「ベルサタン STS-55」、「ベルサタン SME-90A」及び「ベルサタン MS-90A」) が挙げられる。

10

【0026】

可使時間を延長するために、例えば上記のようなポリイソシアネート類を、当該技術分野において既知である種々の技術に従って、ブロッキング剤でブロックすることができる。代表的なブロッキング剤としては、ケトオキシム類 (例えば、2-ブタノンオキシム)、ラクタム類 (例えば、 ϵ -カプロラクタム)、マロン酸エステル (マロン酸ジメチル及びマロン酸ジエチル)、ピラゾール類 (例えば、3,5-ジメチルピラゾール)、三級アルコール類 (例えば、*t*-ブタノール又は2,2-ジメチルペンタノール)、フェノール類 (例えば、アルキル化フェノール類)、及び記載したアルコール類の混合物を含むアルコール類が挙げられる。

20

【0027】

代表的な、有用な市販のブロックされたポリイソシアネート類としては、ケムチュラ社から商品名「アジブレン BL 11」、「アジブレン BL 16」、「アジブレン BL 31」として販売されているもの、及び、バクセンデン・ケミカルズ社 (Baxenden Chemicals, Ltd.) (イングランド、アクリントン (Accrington)) から「商品名トリキセン (TRIXENE)」 (例えば、「トリキセン BL 7641」、「トリキセン BL 7642」、「トリキセン BL 7772」及び「トリキセン BL 7774」) として販売されているブロックされたポリイソシアネート類が挙げられる。

30

【0028】

典型的には、硬化性組成物中に存在するウレタンプレポリマーの量は、硬化性組成物の総重量を基準として10~40重量%、より典型的には15~30重量%、更により典型的には20~25重量%であるが、これらの範囲外の量を用いてもよい。

【0029】

好適なアミン硬化剤としては、芳香族、アルキル-芳香族、又はアルキル多官能性アミン、好ましくは一級アミンが挙げられる。有用なアミン硬化剤の例としては、4,4'-メチレンジアニリン、ダウケミカル社 (Dow Chemical Company) から市販されている商品名「クリタン (CURITHANE) 103」及びバイエル社 (ペンシルバニア州ピッツバーグ) から市販されている「MDA-85」として知られているものを含む2.1~4.0個の官能基を有する高分子メチレンジアニリン、1,5-ジアミン-2-メチルペンタン、トリス(2-アミノエチル)アミン、3-アミノメチル-3,5,5-トリメチルシクロヘキシルアミン (つまり、イソホロンジアミン)、トリメチレングリコールジ-p-アミノベンゾエート、ビス(o-アミノフェニルチオ)エタン、4,4'-メチレンビス(ジメチルアントラニレート)、ビス(4-アミノ-3-エチルフェニル)メタン (例えば、日本化薬株式会社 (Nippon Kayaku Company, Ltd.) (日本、東京) により商品名「カヤハード (KAYAHARD) AA」として販売されているような)、及びビス(4-アミノ-3,5-ジエチルフェニル)メタン (例えば、ロンザ社 (Lonza, Ltd.) (スイス、バーゼル (Basel)) により「ロンザキュア (LONZACURE) M-DEA」として販売されているような) が挙げられる。必要に応じて、ポリオール (単数又は複数) を硬化性組成物に添加し、

40

50

例えば、意図する用途の必要性に応じて硬化速度を変更する（例えば、遅らせる）ことができる。

【0030】

アミン硬化剤は、意図する用途に必要とされる程度にブロックされたポリイソシアネートを硬化するのに有効な量（つまり、有効量）存在すべきであり、例えば、アミン硬化剤は、硬化剤とイソシアネート（又はブロックされたイソシアネート）との化学量論比が0.8～1.35の範囲、例えば0.85～1.20の範囲、又は0.90～0.95の範囲で存在してよいが、これらの範囲外の化学量論比も使用することができる。

【0031】

有用な二脚状アミノシランは、式：

$(RO)_3Si-Z-(NH-Z')_n-Z-Si(OR)_3$ により表される。

【0032】

各Rは独立してアルキル基（例えば、1～6個の炭素原子を有するアルキル基）又はアリール基（例えば、フェニル）を表す。アルキル基は、分枝状、環状、又は直鎖であってよい。

各Zは独立して1～4個の炭素原子を有するアルキレン基（例えば、メチル、エチル、イソプロピル、又はt-ブチル）を表す。

各Z'は、1個を超えるZ'が共有結合を表さないという条件で、独立して共有結合又は1～4個の炭素原子を有するアルキレン基（例えば、メチレン、エチレン、プロピレン、ブチレン）を表す。

【0033】

nは1、2又は3である。

【0034】

有用な市販の二脚状アミノシランの例としては、ビス〔（3-トリメトキシシリル）プロピル〕エチレンジアミン、ビス（3-トリエトキシシリルプロピル）アミン、及びビス（トリメトキシシリルプロピル）アミンが挙げられる。

【0035】

典型的には、二脚状アミノシランは、硬化性組成物の総重量を基準として、0.05～0.75重量%の量、より典型的には0.15～0.4重量%の量、更により典型的には0.2～0.3重量%の量、硬化性組成物中に含まれるが、これらの範囲外の量も使用することができる。

【0036】

有用なアニオン性界面活性剤の例としては、1)ドデシル硫酸ナトリウム及びアルカリ金属及びドデカン硫酸カリウムのような、アルキル硫酸塩及びスルホン酸塩、2)直鎖又は分枝鎖脂肪族アルコール及びカルボン酸のポリエトキシレート化誘導体の硫酸塩、3)ラウリルベンゼンスルホン酸ナトリウムのような、アルキルベンゼン又はアルキルナフタレンのスルホン酸塩及び硫酸塩、4)エトキシ化及びポリエトキシレート化アルキル及びアラキルアルコールカルボン酸塩、5)アルキルサルコシン酸塩及びアルキルグリシン酸塩のようなグリシン酸塩、6)ジアルキルスルホコハク酸塩を含むスルホコハク酸塩、並びに7)N-メチル-N-オレオイルタウレートナトリウムのようなN-アシルタウリン誘導体、のアルカリ金属及び（アルキル）アンモニウム塩が挙げられる。

【0037】

有用なカチオン性界面活性剤の例としては、式 $C_yH_{2y+1}N(CH_3)_3X$ （式中、XはOH、Cl、Br、HSO₄又はOHとClとの組み合わせであり、yは8～22の整数である）及び式 $C_qH_{2q+1}N(C_2H_5)_3X$ （式中、qは12～18の整数である）を有するアルキルアンモニウム塩；ジエミニ界面活性剤、例えば、式 $[C_{16}H_{33}N(CH_3)_2C_mH_{2m+1}]X$ （式中、mは2～12の整数であり、Xは上記定義の通りである）を有するもの、例えば、ベンズアルコニウム塩のようなアラキルアンモニウム塩、並びに、例えば、 $C_{16}H_{33}N(C_2H_5)(C_5H_{10})X$ （式中、Xは上記定義の通りである）等のセチルエチルピペリジウム塩が挙げられる。1つの有用な

10

20

30

40

50

市販のカチオン性界面活性剤は、トーマ・プロダクツ（ウィスコンシン州、ミルトン（Milton））から商品名「PA-14 アセテート（ACETATE）」として入手可能な1-プロパンアミン，3-（イソデシルオキシ）-，酢酸（CAS番号28701-67-9）である。

【0038】

フッ素化非イオン性界面活性剤の例としては、3M社（ミネソタ州セントポール）から商品名「3Mノベックフッ素系界面活性剤FC-4430（3M NOVEC FLUOROSURFACTANT FC-4430）」及び「3Mノベックフッ素系界面活性剤FC-4432（3M NOVEC FLUOROSURFACTANT FC-4432）」として入手可能なフッ素化非イオン性界面活性剤が挙げられる。

【0039】

シリコン系非イオン性界面活性剤の例としては、例えば、ランクセス社（Lanxess Corporation）（ペンシルバニア州ピッツバーグ）から商品名「ベイシロン塗料添加剤3739（BAYSILONE PAINT ADDITIVE 3739）」として販売されている、ポリエーテル修飾メチルポリシロキサンのような、ポリシロキサンセグメント及びポリアルキレンオキシセグメントを有するものが挙げられる。

【0040】

典型的には、界面活性剤（単数又は複数）は、硬化性組成物の総重量を基準として、硬化性組成物中に0.01～0.4重量%の量、より典型的には0.02～0.2重量%の量、更により典型的には0.05～0.1重量%の量が含まれるが、これらの範囲外の量も使用することができる。

【0041】

典型的には、硬化性組成物は、少なくとも1種の有機溶媒（例えば、イソプロピルアルコール又はメチルエチルケトン）を含み、不織繊維ウェブ上への硬化性組成物のコーティングを促進するが、これは必須ではない。

【0042】

所望により、硬化性組成物を1又は2種以上の添加剤と混合してよい、及び/又は、硬化性組成物は1又は2種以上の添加剤を含んでよい。代表的な添加剤としては、充填剤、可塑剤、界面活性剤、潤滑剤、着色剤（例えば、顔料）、殺菌剤、殺真菌剤、粉碎助剤、及び静電気防止剤が挙げられる。

【0043】

本発明の不織布研磨物品を製造する、1つの代表的な方法では、この順序で、プレボンドコーティングを不織繊維ウェブに塗布する（例えば、ロールコーティング又はスプレーコーティングにより）工程と、プレボンドコーティングを硬化させる工程と、不織繊維ウェブに硬化性組成物を含浸させる（例えば、ロールコーティング又はスプレーコーティングにより）工程と、硬化性組成物を硬化させる工程とが存在する。

【0044】

典型的には、不織繊維ウェブ上に、1120～2080 gsm、より典型的には1280～1920 gsm、更により典型的には1440～1760 gsmの量の硬化性組成物（存在し得る任意の溶媒を含む）がコーティングされるが、これらの範囲外の値も用いることができる。

【0045】

本発明の研磨物品としては、例えば、連続ウェブ又はシートのような加工形（例えば、ディスク又はハンドパッド）として提供され得る、嵩高で目の粗い不織布研磨物品が挙げられる。本発明の不織布研磨物品の代表的な例を図1A及び1Bに示す。ここで嵩高で目の粗い低密度繊維ウェブ100は、ポリウレタン結合剤120により結合された、もつれたフィラメント110で形成されている。研磨粒子140は、フィラメント110の露出面上に繊維ウェブ100全体にわたって分散している。ポリウレタン結合剤120は、フィラメント110の一部をコーティングし、個々のフィラメント若しくはフィラメントの束を取り囲む、フィラメントの表面に付着する、及び/又は、接触するフィラメントの交点に集めることができる小球150を形成し、不織布研磨物品全体にわたって研磨部位を

10

20

30

40

50

提供する。

【0046】

回旋状砥石車は、例えば、含浸した不織繊維層が圧縮された状態になるように、芯部材（例えば、チューブ状又はロッド形状の芯部材）の周囲に、張力を受けて硬化性組成物を含浸させた不織繊維ウェブを巻き付け、次いで硬化性組成物を硬化させて研磨粒子を層状不織繊維ウェブに結合させ、かつ、層状不織繊維ウェブの層を互いに結合させるポリウレタン結合剤を提供することにより、提供することができる。代表的な回旋状砥石車200を図2に示し、ここで、層状不織繊維ウェブに研磨粒子を結合させ、かつ、層状不織繊維ウェブの層を互いに結合させるポリウレタン結合剤でコーティングされた層状不織繊維ウェブ210は、芯部材230の周囲にらせん状に配置され、かつ、芯部材230に貼着されている。所望により、回旋状砥石車は、研磨材分野において既知である方法を用いて、使用前に整端し、表面の凹凸を取り除いてよい。

10

【0047】

一体型砥石車は、例えば、含浸した上記不織繊維ウェブを層化し（例えば、層状連続ウェブ又はシートの積み重ね体として）、不織繊維層を圧縮し、硬化性組成物を硬化させ（例えば、熱を用いて）、中空の軸芯を有する一体型砥石車を提供するために、得られる研磨物品を打ち抜いて提供することができる。

【0048】

含浸した不織繊維ウェブの層を圧縮する際、層は典型的には圧縮されて、圧縮されていない状態の層の密度の1～20倍の密度を有するバン（bun）を形成する。次いで、バンは、典型的には、ウレタンプレポリマー及びバンの大きさに応じて、典型的には、高温（例えば135℃）で熱成形（例えば2～20時間）される。

20

【0049】

本発明の目的及び利点を以下の非限定的な実施例により更に例示するが、これらの実施例の中で挙げた特定の材料及びその量、並びに他の条件及び詳細は、本発明を不当に限定するように解釈されるべきではない。

【実施例】

【0050】

特に記載のない限り、実施例及び本明細書の残りの部分における全ての部、割合及び比率等は、重量による。

30

【0051】

実施例全体を通して以下の略記を用いる。

【0052】

【表1 - 1】

(表1)

A1100	GEシリコーンズ(GE Silicones)(ウェストバージニア州、フレンドリー(Friendly))から商品名「シルクエストA-1100シラン(SILQUEST A-1100 SILANE)」として入手可能なγ-アミノプロピルトリエトキシシラン	
A1170	Gシリコーンズから商品名「シルクエストA-1170シラン」として入手可能なビス(トリメトキシシリルプロピル)アミン	
A15	GEシリコーンズから商品名「シルクエストA-リンク15(SILQUEST A-LINK 15)(商標)シラン」として入手可能なN-エチル-3-トリメトキシシリル-2-メチルプロパンアミン	
AF	ダウ・コーニング社(Dow Corning Corp.)(ミシガン州ミッドランド(Midland))から商品名「ダウ・コーニング消泡剤1520-US(DOW CORNING ANTIFOAM 1520-U)」として入手可能なシリコーン消泡剤	10
B3739	ランクセス社(ペンシルバニア州ピッツバーグ)から商品名「ペイシロン塗料添加剤3739」として入手可能なポリエーテル修飾メチルポリシロキサン	
BL16	ケムチュラ社(コネチカット州ミドルベリ)から商品名「アジブレンBL16」として入手可能なウレタンプレポリマー	
CARBEZ3	ノベオン社(Noveon, Inc.)(オハイオ州クリーブランド(Cleveland))から商品名「カーボポールEZ-3ポリマー(CARBOPOL EZ-3 POLYMER)」から入手可能なレオロジー変性剤	
CARBEZ3S	CARBEZ3の5重量%水溶液	
D1122	デグッサ・ノースアメリカ(Degussa North America)(ニュージャージー州パーシパニー(Parsippany))から商品名「ディナシラン1122(DYNASYLAN 1122)」として入手可能なビス(トリエトキシシリルプロピル)アミン	20
EP1	レゾリューション・パフォーマンス・プロダクツ(Resolution Performance Products)(テキサス州ヒューストン(Houston))から商品名「EPI-REZ 3510-W-60」として入手可能なエポキシ樹脂	
FC4430	3M社(ミネソタ州セントポール)から商品名「3Mノベックフッ素化非イオン性界面活性剤FC-4430(3M NOVEC FLUOROSURFACTANT FC-4430)」として入手可能なフッ素系界面活性剤	
FC4430S	FC4430の25重量%IPA溶液	
GR5	ローム・アンド・ハース(Rohm and Haas)(ペンシルバニア州フィラデルフィア(Philadelphia))から商品名「トリトンGR-5(TRITON GR-5)」として入手可能なビス(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウム塩	30
IPA	イソプロピルアルコール	
LCD4115	サン・ケミカル社(Sun Chemical Corporation)(オハイオ州アメリア(Amelia))から商品名「LCD-4115スペシャルティ・カーボンブラック分散物(LCD-4115 SPECIALTY ARBON BLACK DISPERSION)」として入手可能なカーボンブラック分散物	
LiSt	ステアリン酸リチウム	
LiStS	ベーアロツハー(Baerlocher)(オハイオ州シンシナティ(Cincinnati))から商品名「リチウムソープ1(LITHIUMSOAP 1)」として入手可能なステアリン酸リチウムの44.7重量%PMA溶液	
M353	ルゼナック・アメリカ(Luzenac America)(コロラド州センテニアル(Centennial))から商品名「ミストロン353(MISTRON 353)」として入手可能なタルク	40

【0053】

【表 1 - 2】

(表 1 の続き)

MDA	アセト社(Aceto Corporation)(ニューヨーク州レークサクセス(Lake Success))から入手可能な4, 4'-メチレンジアニリン	
MDAS	4, 4'-メチレンジアニリンの34. 2重量%PMA溶液	
MDAS2	4, 4'-メチレンジアニリンの33重量%PMA溶液	
PA14	トーマ・プロダクツ(Tomah Products)(ウィスコンシン州ミルトン)から商品名「PA-14アセテート(PA-14 ACETATE)」として入手可能なカチオン性界面活性剤、1-プロパンアミン、3-(イソデシルオキシ)-酢酸(CAS番号28701-67-9)	
PHEN1	インケム(InChem)(イリノイ州ネーパービル(Naperville))から商品名「フェノキシ樹脂のインケムレスPKHS25M(INCHEMREZ PKHS 25M)溶液」として入手可能な、フェノキシ樹脂の25重量%PMA溶液	10
PMA	ダウケミカル社(ミシガン州ミッドランド)から商品名「ダウアノールPMA(DOWANOL PMA)」として入手可能なプロピレングリコールメチルエーテルアセテート	
SIB1817. 0	ゲレスト社(Gelest, Inc.)(ペンシルバニア州モリスビル(Morrisville))から商品名「SIB1817. 0」として入手可能なビス(トリメトキシシリル)エタン	
SIB1824. 0	ゲレスト社から商品名「SIB1824. 0」として入手可能なビス(トリエトキシシリル)オクタン	
SIB1824. 6	ゲレスト社から商品名「SIB1824. 6」として入手可能なビス[3-(トリエトキシシリル)プロピル]ジスルフィド	
SIB1829. 0	ゲレスト社から商品名「SIB1829. 0」として入手可能な1, 2-ビス(トリメトキシシリル)デカン	20
SIB1831. 0	ゲレスト社から商品名「SIB1831. 0」として入手可能な1, 4-ビス(トリメトキシシリルエチル)ベンゼン	
SIB1834. 0	ゲレスト社から商品名「SIB1834. 0」として入手可能なビス[(3-トリメトキシシリル)プロピル]エチレンジアミン(メタノール中に62%)	
SiC	ワシントン・ミルズ・エレクトロ・ミネラルズ・グループ(Washington Mills Electro Minerals Group)(ニューヨーク州ナイアガラフォールズ(Niagara Falls))から商品名「シルカライド21, 炭化ケイ素等級150/180(SILCARIDE 21, SILICON CARBIDE GRADE 150/180)」として入手可能な150及び180粒度の炭化ケイ素研磨粒子の1重量部:1重量部のブレンド	
SIL1	デグッサ・ノースアメリカから商品名「エアロシルR202VV60(AEROSIL R 202 VV60)」として入手可能な燻蒸シリカ	30
T403	ハンツマン・インターナショナル社(Huntsman International LLC)(ユタ州ソルトレイクシティ(Salt Lake City))から商品名「ジェファミンT-403ポリエーテルアミン(JEFFAMINE T-403 POLYETHERAMINE)」として入手可能なポリエーテルアミン	
T403LiSt	66. 7重量%のT403と33. 3重量%のLiStとの混合物	
T403S	T403の25重量%水溶液	
T60	ユニケマ(Uniqema)(デラウェア州ニューカッスル(New Castle))から商品名「ツイーン60(TWEEN 60)」として入手可能な非イオン性ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート	

【0054】

プレミックス1の調製

20 gのPMA、100 gのLiStS、145 gのPHEN1、及び100 gのM353からなるプレミックスを、混合中プレミックスが強力に攪拌されるように調節された速度の空気式高剪断ミキサーを用いて調製した。幾つかの実施例では(表1、2及び5に示す)、少量のPMAをプレミックス1に更に加えた。

【0055】

プレミックス2の調製

35 gのPMA、132 gのLiStS、190 gのPHEN1、132 gのM353、及び0.65 gのSIL1からなるプレミックスを、混合中プレミックスが強力に攪拌されるように調節された速度の空気式高剪断ミキサーを用いて調製した。

【0056】

10

20

30

40

50

研磨スラリーの調製

混合中プレミックスが強力に攪拌されるように調節された速度の空気式高剪断ミキサーを用いて、約300～400gのバッチで研磨スラリーを調製した。成分の添加順序は、表1、3、5、7、9及び11（上から下へ）に列挙した順であった。最後の成分を添加した後、1分間混合を続けた。

【0057】

一体型砥石車の調製

ランド・マシーン社（ニューヨーク州マセドン）から商品名「ランド・ウェバー（RAND O-WEBBER）」として入手可能な、エアレイド繊維ウェブ成形機上で、不織ウェブを成形した。繊維ウェブは、3.8cm（1.5インチ）のステーブル長を有する15デニールのナイロクリンプセット繊維（nylon crimp set fiber）（E. I. デュポン・ド・ヌムール社（E. I. du Pont de Nemours & Company）（デラウェア州ウィルミントン（Wilmington））から入手可能な商品名「T852」）から成形した。ウェブの重量は約126g/平方メートル（gsm）であり、厚さは約10mm（0.4インチ）であった。ウェブを水平な2本ロール塗布機に運び、そこでプレボンド樹脂を192gsmの湿潤アドオン重量（wet add-on weight）で塗布した。プレボンド樹脂は、以下の組成を有していた（全て成分重量に対する百分率）：47.5%の水道水、26.4%のT403S、17.6%のEP1、0.5%のAF、1%のLCD4115、2.8%のT403List、4.2%のCARBEZ3S。170（338°F）で7分間、対流式オープンにコーティングしたウェブを通すことにより、プレボンド樹脂を非粘着性状態に硬化し、厚さ約7mm、坪量176gsmの予め接着した不織ウェブを得た。

【0058】

一体型砥石車を、以下のように予め接着した不織ウェブから調製した。予め接着した不織ウェブから23cm（9インチ）×28cm（11インチ）の切片を切り取り、研磨スラリーで飽和させた。次いで、飽和した、予め接着したウェブを、85シヨアAデュロメータ硬度の直径10cm（4インチ）のゴムロールからなる、ロール塗布機のニップに通し、所望のスラリーアドオン重量である100±1g（3.53±0.35oz）を得るまで過剰なスラリーを取り除いた。典型的には、標的重量に到達するには、69～172kPa（10～25psi）の圧力下にて、3.35mpm（11fpm）で複数回ニップを通すことが必要であった。予め接着したウェブの2個の切片を、上記方式により、スラリーでコーティングした。予め接着したウェブのコーティングした切片を、127（260°F）に設定した強制空気オープン内に1分間定置し、溶媒の大部分を取り除いた。単一の、不織布研磨材の一体型スラブを成形するために、次いで2個の切片を順に積み重ね、127（260°F）に設定した、水力式の加熱圧盤プレス内に定置した。オープン内に定置する前に、剥離ライナを積み重ね体の両側に定置した。圧盤の各角部に0.635cm（0.25インチ）の厚さの金属スペーサを置くことにより、一体型スラブの一致厚（Consistent thickness）を維持した。圧盤に圧力（34.5MPa（5,000psi））をかけた。30分後、2個のウェブ切片を、1個の一体型スラブに融合させた。このスラブを、127（260°F）に設定した強制空気オープン内に90分間定置した。オープンから取り出した後、スラブを室温に冷まし、ドイツ経済通信社（Deutsche Vereinigte Schuhmaschinen GmbH & Co.）（ドイツ、フランクフルト（Frankfurt））により製造されているサムコSB-25（SAMCO SB-25）スウィングビームプレスを用いて、それから中心穴が3.2cm（1.25インチ）である、直径20cm（8.0インチ）の一体型砥石車を打ち抜いた。

【0059】

回旋状砥石車の調製

ランド・マシーン社（ニューヨーク州マセドン）から商品名「ランド・ウェバー（RAND O-WEBBER）」として入手可能な、エアレイド繊維ウェブ成形機上で、不織ウェブを成形した。繊維ウェブは、3.8cm（1.5インチ）のステーブル長を有する15デニールのナイロクリンプセット繊維（nylon crimp set fiber）（E. I. デュポン・ド・ヌム

ール社 (E. I. du Pont de Nemours & Company) (デラウェア州ウィルミントン (Wilmington)) から入手可能な商品名「T 8 5 2」) から成形した。ウェブの重量は約 1 2 6 g / 平方メートル (g s m) であり、厚さは約 1 0 mm (0.4 インチ) であった。ウェブを水平な 2 本ロール塗布機に運び、そこでプレボンド樹脂を 1 9 2 g s m の湿潤アドオン重量 (wet add-on weight) で塗布した。プレボンド樹脂は、以下の組成を有していた (全て成分重量に対する百分率) : 5 5.5 % の P M A、6.71 % の M D A S 2、2 0.9 % の B L 1 6、1 2.4 % の P H E N 1、4.45 % の L i S t S。1 6 0 (3 2 0 ° F) で 7 分間、対流式オープンにコーティングしたウェブを通し、プレボンド樹脂を非粘着性状態に硬化することにより、厚さ約 7 mm、坪量 1 7 6 g s m の予め接着した不織ウェブを得た。

10

【 0 0 6 0 】

幅 2.9 cm (1.125 インチ)、長さ 3.2 m (10.5 フィート)、重量約 1 6 g の、予め接着した不織ウェブのストリップを研磨スラリーで飽和させた。飽和した、予め結合したウェブを、一体型砥石車の調製手順 (上記) で記載したように、ロール塗布機のニップに通すことにより、過剰なスラリーを取り除いた。ニップ圧を 3 4 ~ 6 9 k P a (5 ~ 1 0 p s i) の範囲に調節し、加工後ウェブ上にコーティングされた 1 3 0 g のスラリーが残った。次いで、スラリーの含浸した、予め接着したウェブを、1 2 7 (2 6 0 ° F) のオープン内に 1 分間定置し、溶媒の大部分を取り除いた。

【 0 0 6 1 】

次いで、スラリーでコーティングした、予め接着したウェブで、3 M 社から入手可能な、7.6 cm (3 インチ) の中心穴を有する、直径 2 0 cm (8 インチ) の 8 S F I N E X L ホイールの周囲を包んだ。巻き付け中、コーティングした不織ウェブに張力をかけ、2.86 cm (1.125 インチ) のストリップを、ベースホイールの 2.54 cm (1 インチ) の幅まで縮小した。包んだ後、それを周囲方向に剥離ライナで包み、その後テープで包んで固定することにより、予め接着したウェブを所定の位置に保持した。ホイールを、1 2 7 (2 6 0 ° F) の強制空気オープン内で 3 時間硬化させた。硬化後、テープ及び剥離ライナを取り除き、回旋状砥石車 (convolute wheel) を提供した。

20

【 0 0 6 2 】

不織布研磨シートの調製

不織布研磨シートを、単層の予め接着した不織ウェブから調製した。回旋状砥石車の調製方法で記載したのと同じ予め接着したウェブを、研磨シート用に用いた。予め接着した不織ウェブの 2 2.9 cm x 2 7.9 cm (9 インチ x 1 1 インチ) シートを、スラリーで飽和させた。一体型砥石車の調製手順 (上記) で記載したように、飽和した、予め接着したウェブをロール塗布機のニップに通すことにより過剰なスラリーを取り除き、約 9 2 g のスラリーが残った。スラリーを含浸させたウェブを乾燥し、1 2 7 (2 6 0 ° F) の強制空気オープン内で 2 時間硬化させた。

30

【 0 0 6 3 】

一体型砥石車試験

試験する、予め計量した一体型砥石車を、5 0 回転 / 分で作動している機械駆動変速旋盤の軸上に実装した。ハリントン・アンド・キング・パーフォレーティング社 (Harrington and King Perforating Company) (イリノイ州シカゴ) 製の部品番号 F 5 0 0 0 4 0 1、多孔板から切り取った、予め計量した 5.1 cm x 2 7.9 cm (2 インチ x 1 1 インチ) の多孔性炭素鋼クーポンを含有するキャリッジを、回転ホイールの面に対して水平にした。キャリッジに 1.8 k g (4 ポンド) の荷重をかけ、クーポンを回転ホイールの中へと促した。キャリッジを、ストローク長さ 1 3 0 mm (5 インチ) 及びストローク速度 6.6 cm (2.6 インチ) / 秒で接線方向に上下に振動させた。試験サイクルは、荷重をかけて回転ホイールと多孔板とを 1 5 秒接触させ、次いで 1 5 秒間ホイールを板との接触から取り外すことを含む。試験手順は、1 0 試験サイクルを含む。試験手順の完了後、ホイール及びクーポンを再計量した。試験手順中クーポンから取り除かれた物質の量を「カット (cut)」と称し、試験手順の前後のクーポンの重量の差として定義した。試験

40

50

手順中ホイールから取り除かれた物質の量を「ウェア (wear)」と称し、試験手順の前後のホイールの重量の差として定義した。次いで、同じホイールで試験手順を更に2回繰り返した。最初の手順はホイールの整端として考えるため、2回目及び3回目の手順の結果を示した。

【0064】

回旋状砥石車試験

試験する回旋状砥石車を、ハモンド・マシーナリー・ビルダーズ (Hammond Machinery Builders) (ミシガン州カラマズー (Kalamazoo)) 製のハモンド変速磨き及びバフ磨き旋盤 (Hammond Variable Speed Polishing and Buffing Lathe) の軸に実装した。試験の前に、1700 回転/分の頻度でホイールを回転させながら、13.6 kg (30 ポンド) の荷重で約2分間、厚さ0.159 cm (0.0625 インチ)、長さ22.9 cm (9 インチ) の炭素鋼クーボンの縁部を、ホイールの2.54 cm (1 インチ) の厚さの面に手で接触させることにより整端した。ホイールを軸から取り外し、計量し、軸上に再実装した。1700 回転/分のホイール回転数で試験を実施した。試験は、約13.6 kg (30 ポンド) の荷重を20秒間かけながら、予め計量した厚さ0.159 cm (0.0625 インチ)、長さ22.9 cm (9 インチ) のアルミニウムクーボンを、ホイールの厚さ2.54 cm (1 インチ) の面に手で促すことからなる。20秒の試験が完了した後、ホイール及びアルミニウムクーボンを再計量した。研磨前及び研磨後のホイール及びクーボンの重量の差から、一体型砥石車試験に記載したように、ホイールのカット及びウェア性能を決定した (第1試験)。次いで、同じホイールで試験を繰り返した (第2試験)。各試験の結果を報告した。

【0065】

不織布研磨シート試験

試験する不織布研磨シートの、予め計量した3.8 cm x 22.9 cm (1.5 インチ x 9 インチ) の断片を、82 (180 °F) で1時間硬化させたエポキシ接着剤を用いて、5.1 cm x 27.9 cm (2 インチ x 11 インチ) のアルミニウム板に付着させた。研磨シートの前面にエポキシが浸出しないように注意した。次いで、以下の変更を伴う、一体型砥石車試験の段落 (上記) で記載したのと同じ装置及び基本手順を用いて、不織布研磨シートの断片を試験した。研磨シートを付着させたアルミニウム板を、装置のキャリッジに実装した。2個の、予め計量した、直径3.2 cm (1.25 インチ) の中心穴を有する、厚さ1.58 cm (0.645 インチ) の304 ステンレス鋼から切り取った、直径18 cm (7 インチ) のホイールを、軸に連動させ、幅3.28 cm (1.29 インチ) の接触領域を作製した。ステンレス鋼ホイールは、4個の、0.164 cm (0.645 インチ) の厚さの面を横断する、幅0.64 cm (0.25 インチ)、深さ2.54 cm (1 インチ) のノッチを有していた。ノッチは、各ホイールの周囲に90°の間隔で離間していた。2個のホイールのノッチを実装時に整列させた。キャリッジに5.4 kg (12 ポンド) の荷重をかけ、研磨シートを回転ホイールに促した。試験手順の完了後、ホイール及びクーボンを再計量し、カット、ウェア及びカット/ウェア比を既に定義したように決定した。最初の試験手順の完了時に、試験手順を更に4回以下繰り返した。各追加試験手順では、試験前後に試料及びホイールを計量し、既に定義したようにカット、ウェア及びカット/ウェア比を得た。個々の試験手順の結果を示す。

【0066】

実施例1及び2並びに比較例A~E

表1に示す成分及び量を用いて、研磨スラリー調製及び一体型砥石車調製の段落に記載した手順に従って、一体型砥石車を調製した。一体型砥石車試験に従って、一体型砥石車を試験した。その結果を表2に示す。

【0067】

【表 2】

表 1

成分	重量部						
	実施例1	実施例2	比較例A	比較例B	比較例C	比較例D	比較例E
BL16	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8	71.8
MDAS	24.8	24.8	25.8	25.8	24.2	24.2	24.8
プレミックス1	73	73	73	73	73	73	73
73gのプレミックス1に 添加したPMA	0	0	0.5	0.5	1.0	1.0	0
SiC	136	136	136	136	136	136	136
A1100	0	0	0	0	1.23	0	0
A15	0	0	0	0	0	1.23	0
A1170	1.23	1.23	0	0	0	0	1.23
B3739	0.60	0	0	0	0	0	0
FC4430S	0	0.60	0	0.6	0	0	0

10

【 0 0 6 8 】

【表 3】

表 2

パラメーター	試験手順	実施例1	実施例2	比較例A	比較例B	比較例C	比較例D	比較例E
カット(g)	2	0.67	0.74	0.38	0.31	0.50	0.68	0.76
	3	0.72	0.80	0.43	0.30	0.63	0.80	0.76
ウェア(g)	2	0.06	0.06	0.15	0.26	0.08	0.09	0.10
	3	0.06	0.08	0.31	0.28	0.10	0.16	0.14
カット/ウェア	2	11.17	12.33	2.53	1.19	6.25	7.56	7.60
	3	12.00	10.00	1.39	1.07	6.30	5.00	5.43

20

【 0 0 6 9 】

実施例 3 及び比較例 F ~ L

表 3 に示す成分及び量を用いて、研磨スラリー調製及び一体型砥石車調製の段落に記載した手順に従って、一体型砥石車を調製した。一体型砥石車試験に従って一体型砥石車を試験した。結果を表 4 に示す。

【 0 0 7 0 】

【表 4】

表 3

成分	重量部							
	実施例3	比較例F	比較例G	比較例H	比較例I	比較例J	比較例K	比較例L
BL16	71.8	71.8	71.8	71.8	94.8	94.8	94.8	94.8
MDAS	25.3	25.0	25.0	25.3	32.7	31.4	32.7	31.4
プレミックス1	73	73	73	73	0	0	0	0
73gの プレミックス1に 添加したPMA	1.0	1.0	1.0	1.0	0	0	0	0
プレミックス2	0	0	0	0	97.9	97.9	97.9	97.9
SiC	136	136	136	136	179	179	179	179
A1100	0	0.6	0.6	0	0	0	0	0
A1170	0.6	0	0	0.6	0	0	0	0
A15	0	0	0	0	0.9	0.9	1.9	1.9
FC4430S	0.6	0	0.6	0	0	0.26	0	0.26

30

40

【 0 0 7 1 】

【表 5】

表 4

パラメーター	試験手順	実施例3	比較例F	比較例G	比較例H	比較例I	比較例J	比較例K	比較例L
カット(g)	2	1.32	1.19	1.05	1.12	0.48	0.56	0.50	0.57
	3	1.01	1.07	1.09	1.17	0.41	0.51	0.54	0.54
ウェア(g)	2	0.14	0.17	0.32	0.21	0.08	0.11	0.10	0.14
	3	0.10	0.23	0.34	0.22	0.07	0.09	0.12	0.14
カット/ウェア	2	9.43	7.00	3.28	4.41	6.00	5.09	5.00	4.07
	3	10.10	4.65	3.21	5.33	5.86	5.67	4.50	3.86

50

【 0 0 7 2 】

実施例 4 ~ 6 及び比較例 M ~ O

表 5 に示す成分及び量を用いて、研磨スラリー調製及び一体型砥石車調製の段落に記載した手順に従って、一体型砥石車を調製した。一体型砥石車試験に従って一体型砥石車を試験した。結果を表 6 に示す。

【 0 0 7 3 】

【表 6】

表 5

成分	重量部					
	実施例4	実施例5	実施例6	比較例M	比較例N	比較例O
BL16	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8
プレミックス2	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
MDAS	33.7	33.7	33.7	33.9	33.7	33.7
SiC	179	179	179	179	179	179
D1122	0.76	0.76	0.76	0	0.76	0.76
FC4430S	0.18	0	0	0	0	0
GR5	0	0.36	0	0	0	0
T60	0	0	0	0	0	0.36
PA14	0	0	0.36	0	0	0

10

【 0 0 7 4 】

【表 7】

表 6

パラメーター	試験手順	実施例4	実施例5	実施例6	比較例M	比較例N	比較例O
カット(g)	2	0.45	0.41	0.52	0.31	0.45	0.46
	3	0.42	0.44	0.40	0.31	0.43	0.44
ウェア(g)	2	0.10	0.09	0.12	0.23	0.12	0.14
	3	0.10	0.11	0.08	0.28	0.10	0.11
カット/ウェア	2	4.50	4.56	4.33	1.35	3.75	3.29
	3	4.20	4.00	5.00	1.11	4.30	4.00

20

【 0 0 7 5 】

実施例 7 及び 8 並びに比較例 P ~ T

表 7 に示す成分及び量を用いて、研磨スラリー調製及び一体型砥石車調製の段落に記載した手順に従って、一体型砥石車を調製した。一体型砥石車試験に従って、一体型砥石車を試験した。表 8 に結果を示す。

30

【 0 0 7 6 】

【表 8】

表 7

成分	重量部						
	実施例7	実施例8	比較例P	比較例Q	比較例R	比較例S	比較例T
BL16	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8
プレミックス2	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
MDAS	33.7	33.4	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9
SiC	179	179	179	179	179	179	179
D1122	0.76	0	0	0	0	0	0
SIB1834.0	0	0.69	0	0	0	0	0
SIB1824.6	0	0	0.85	0	0	0	0
SIB1817.0	0	0	0	0.63	0	0	0
SIB1824.0	0	0	0	0	0.78	0	0
SIB1831.0	0	0	0	0	0	0.67	0
SIB1829.0	0	0	0	0	0	0	0.68
FC4430S	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18

40

【 0 0 7 7 】

【表 9】

表 8

パラメーター	試験手順	実施例7	実施例8	比較例P	比較例Q	比較例R	比較例S	比較例T
カット(g)	2	0.47	0.43	0.32	0.30	0.27	0.31	0.27
	3	0.40	0.43	0.25	0.31	0.27	0.30	0.30
ウェア(g)	2	0.15	0.09	0.23	0.15	0.31	0.17	0.27
	3	0.11	0.11	0.16	0.19	0.32	0.18	0.24
カット/ウェア	2	3.13	4.78	1.39	2.00	0.87	1.82	1.00
	3	3.64	3.91	1.56	1.63	0.84	1.67	1.25

【0078】

実施例9並びに比較例U及びV

表9に示す成分及び量を用いて(以下)、研磨スラリー調製及び回旋状砥石車調製の段落に記載した手順に従って、回旋状砥石車を調製した。

【0079】

【表10】

表 9

成分	重量部		
	実施例9	比較例U	比較例V
BL16	94.8	94.8	94.8
プレミックス2	97.9	97.9	97.9
MDAS	33.7	33.7	33.7
SiC	179	179	179
A1100	0	0	0.80
D1122	0.76	0	0
FC4430S	0.18	0	0.18

【0080】

回旋状砥石車試験に従って、回旋状砥石車を試験した。結果を表10に示す(以下)。

【0081】

【表11】

表 10

パラメーター	試験	実施例9	比較例U	比較例V
カット(g)	1	1.49	1.40	1.82
	2	1.60	1.40	1.76
ウェア(g)	1	2.00	7.30	8.30
	2	2.00	5.80	8.00
カット/ウェア	1	0.75	0.19	0.22
	2	0.80	0.24	0.22

【0082】

実施例10並びに比較例W及びX

表11に示す成分及び量を用いて(以下)、研磨スラリー調製及び不織布研磨シート調製の段落に記載した手順に従って、不織布研磨シートを調製した。

【0083】

【表12】

表 11

成分	重量部		
	実施例10	比較例W	比較例X
BL16	94.8	94.8	94.8
プレミックス2	97.9	97.9	97.9
MDAS	33.7	33.7	33.7
SiC	179	179	179
A1100	0	0	0.80
D1122	0.76	0	0
FC4430S	0.18	0	0.18

【0084】

不織布研磨シート試験に従って、不織布研磨シートを試験した。結果を表12(以下)に示すが、ここで「NM」は「測定されず」を意味する。

【0085】

【表13】

表12

パラメーター	試験手順	実施例10	比較例W	比較例X
カット(g)	1	0.08	0.13	0.08
	2	0.07	0.07	0.08
	3	0.08	0.04	0.04
	4	0.08	NM	NM
	5	0.10	NM	NM
ウェア(g)	1	0.02	0.21	0.04
	2	0.01	0.06	0.03
	3	0.01	0.05	0.01
	4	0.01	NM	NM
	5	0.01	NM	NM
カット/ウェア	1	4.0	0.6	2.0
	2	7.0	1.2	2.7
	3	8.0	0.8	4.0
	4	8.0	NM	NM
	5	10.0	NM	NM

10

20

【0086】

この発明の種々の修正及び変更は、この発明の範囲及び趣旨から反することなく当業者により行われ得るが、この発明は、本明細書で詳述された例示的な実施形態に必要以上に限定されないと理解すべきである。

【図1a】

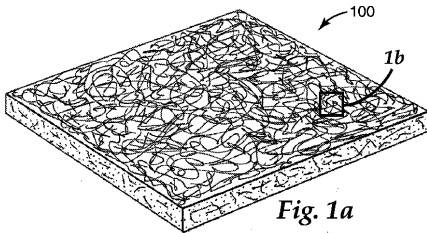


Fig. 1a

【図1b】

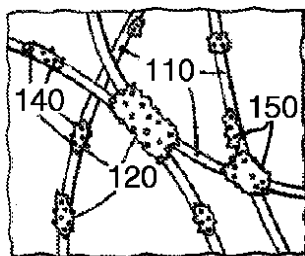


Fig. 1b

【図2】

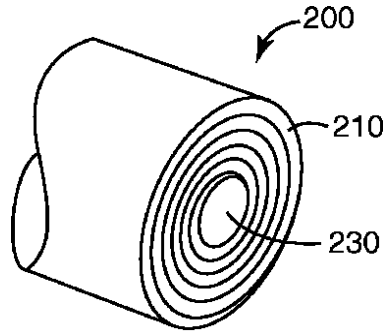


Fig. 2

【図3】

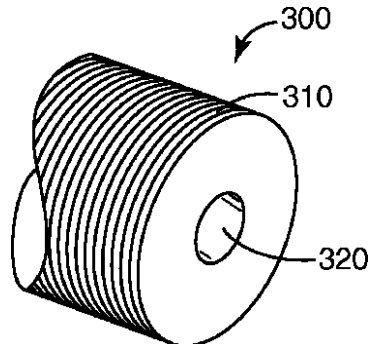


Fig. 3

フロントページの続き

(74)代理人 100126789

弁理士 後藤 裕子

(72)発明者 ブレット・ダブリュー・ラドウィッグ

アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 ミネソタ州, セント ポール, スリーエム センター
ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7

審査官 村上 哲

(56)参考文献 特開昭62-152679(JP, A)

米国特許第5641330(US, A)

米国特許第6017831(US, A)

米国特許出願公開第2004/0098923(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 11/00