

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5719432号
(P5719432)

(45) 発行日 平成27年5月20日 (2015. 5. 20)

(24) 登録日 平成27年3月27日 (2015. 3. 27)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 4 D 3/00 (2006. 01)

B 2 4 D 3/00 3 4 O

B 2 4 D 3/28 (2006. 01)

B 2 4 D 3/28

B 2 4 D 3/00 3 3 O E

B 2 4 D 3/00 3 3 O G

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-512631 (P2013-512631)
 (86) (22) 出願日 平成23年5月4日 (2011. 5. 4)
 (65) 公表番号 特表2013-530055 (P2013-530055A)
 (43) 公表日 平成25年7月25日 (2013. 7. 25)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/035088
 (87) 国際公開番号 W02011/149625
 (87) 国際公開日 平成23年12月1日 (2011. 12. 1)
 審査請求日 平成25年12月13日 (2013. 12. 13)
 (31) 優先権主張番号 12/786, 622
 (32) 優先日 平成22年5月25日 (2010. 5. 25)
 (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 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100128381
 弁理士 清水 義憲
 (74) 代理人 100162640
 弁理士 柳 康樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被覆研磨物品を製造するための層状粒子静電堆積プロセス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電界を通して移動するコンベヤーベルトと、
 下引き接着剤層を裏材上に適用するコーターと、
 前記下引き接着剤層によって被覆された前記裏材を、前記コンベヤーベルトの上方の前
 記静電界を通して案内するウェブ経路と、ここで、前記裏材上の前記下引き接着剤層は、
 前記コンベヤーベルトに面して位置付けられる、

前記コンベヤーベルト上の第2の粒子層の上に第1の粒子層を適用する第1の粒子供給
 機と、

前記コンベヤーベルトの移動方向に関して前記第1の粒子供給機の手前に位置する、前
 記コンベヤーベルトの上に前記第2の粒子層を適用する第2の粒子供給機と、を含むシス
 テムであって、

前記コンベヤーベルトが、前記第1の粒子層及び前記第2の粒子層を、前記静電界を通
 して移動させて、前記第1の粒子層の中の第1の粒子及び前記第2の粒子層の中の第2の
 粒子の少なくともいくつかを、前記コンベヤーベルトから前記裏材へと移す、システム。

【請求項 2】

前記第1の粒子層が、少なくとも1つの特性において前記第2の粒子層と異なる、請求
 項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記第1の粒子供給機が、重量で、所定の形状を有する成形研磨粒子の大部分を適用し

10

20

、前記第2の粒子供給機が、重量で破砕研磨粒子の大部分を適用する、請求項1に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

研磨物品の被覆裏材に砥粒を適用するために静電界を用いることは、良く知られている。例えば、1945年にMinnesota Mining and Manufacturing Companyに付与された米国特許第2,370,636号は、砥粒の配向を、砥粒の細長い寸法のそれぞれが裏材表面に対して実質的に垂直である（立っている）ようにするための、静電界の使用を開示している。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

砥粒を被覆裏材に適用するために静電界を用いる場合、研磨粒子が帯びる電荷は、表面積に比例する。研磨粒子が小さければ小さいほど、表面積の、対応する体積及び重量との比は大きくなる。したがって、より小さな研磨粒子は、重量単位当たりの帯電の強さが、より大きな研磨粒子よりも大きくなり、より小さな研磨粒子は、静電界に対してより活発に応答する。こうした現象は、英国特許第398,907号に開示されており、また、英国特許第398,907号の図1に見られるように、研磨粒子のブレンドを静電界を通して垂直に落下させてドロップコーティングすることによって、研磨粒子のブレンドのより大きな研磨粒子の前に、最初により小さな研磨粒子を被覆裏材に適用するために用いられる。

20

【0003】

しかしながら、最初により大きな研磨粒子を被覆裏材上に適用し、次に、より大きな研磨粒子の適用の後により小さな研磨粒子を適用するのがより望ましい場合がある。これは、より大きな研磨粒子が、係属中の米国特許仮出願第61/265,995、発明の名称「Method of Making A Coated Abrasive Article Having Shaped Abrasive Particles and Resulting Product」に記載されている三角形の研磨粒子などの成形された研磨粒子（shaped abrasive particle）を含む場合に、特に有用である。より小さな研磨粒子、又更に充填粒子が最初に被覆されると、三角形の研磨粒子は「逆さま」に配向する場合が多く、そのため、三角形の研磨粒子の点又は頂点は裏材に付着し、三角形の平らな基部が研削面上に存在する。三角形の平らな基部は点ほど尖っておらず、粒子又はより小さな粒子のブレンドを最初に被覆する場合には、結果として得られる被覆研磨物品の性能は低下する。

30

【0004】

研磨粒子の望ましい被覆順序を達成する方法は、別個の研磨粒子フィーダー及び別個の静電界を使用して、順番に、より大きな砥粒を最初に被覆裏材に適用し、その後に、第1の砥粒が裏材上に静電的に被覆された後で、より小さな砥粒又は充填物を適用することである。しかしながら、かかる方法は、必要な追加装備を追加するために既存の製造ラインを再構成することをしばしば必要とする。多くの場合、装備を追加するためのスペースが不十分であるか、又はかかる改善のための投資ドルの予算が不十分であるかのいずれかである。したがって、必要なのは、必要な追加設備又はスペースが最小限でよい、2種類の異なる砥粒又は粒子を所望の順番で被覆された裏材上に適用する方法である。更に必要なのは、裏材層に対して砥粒が起立する傾向となるように、2種類の異なる砥粒又は粒子をほぼ同時に適用する方法である。

40

【0005】

本発明者らは、上述の必要性及びその他は、砥粒又は粒子を2つの以上の別個の層でコンベヤーベルトの上に配置することによって達成され得ると判断した。別個の層の中の粒子を有するコンベヤーベルトが静電界を通過して移動すると、静電界の接地板に近い方の第

50

1の砥粒層が、最初にコンベヤーベルトから取り除かれ、次に、最初にコンベヤーベルトの上に載せられて第1の砥粒層によって運ばれる第2の砥粒層が取り除かれる。かかる方法を用いることにより、静電界における粒径の影響を、粒子の適切な層化によって克服することができる。より大きな粒子がより小さな粒子の上に層化されると、より小さな粒子は、その粒子を運んでいるより大きな粒子が静電界によってコンベヤーベルトから持ち上げられるまで、静電界によって選択的に持ち上げられることができない。より小さな粒子が静電界によってコンベヤーベルトから持ち上げられる最初の粒子になることを防止するために、より大きな粒子でより小さな粒子を覆うことによって、静電界の物理的特性に起因した粒子の選択的運動を簡単に逆転させることができる。

【課題を解決するための手段】

10

【0006】

そこで、一実施形態において、本発明は、粒子を被覆裏材に適用する方法に関し、支持表面上の第2の粒子層の上に第1の粒子層を形成する工程であって、第1の粒子層は、少なくとも1つの特性において第2の粒子層と異なる、形成する工程と、被覆裏材を、第1の粒子層及び第2の粒子層の上方に位置付ける工程と、第1の粒子層及び第2の粒子層に対して静電界を同時に印加する工程であって、被覆裏材により近い第1の粒子層が、第2の粒子層より前に、最初に被覆裏材に選択的に付着される、印加する工程とを含む。

【0007】

別の実施形態において、本発明は、被覆裏材を、コンベヤーベルトの上方の静電界を通して移動させる工程と、コンベヤーベルトの上に載っている第2の粒子層の上に位置付けられた第1の粒子層を、静電界を通して移動させる工程と、を含む方法であって、第1の粒子層が、少なくとも1つの特性において第2の粒子層と異なる、方法に関する。

20

【0008】

別の実施形態において、本発明は、静電界を通して移動するコンベヤーベルトと、下引き接着剤層（make coat）を裏材上に適用するコーターと、被覆裏材を、コンベヤーベルトの上方の静電界を通して案内するウェブ経路と、ここで、裏材上の下引き接着剤層は、コンベヤーベルトに面して位置付けられる、コンベヤーベルト上の第2の粒子層の上に第1の粒子層を適用する第1の粒子供給機と、コンベヤーベルトの移動方向に関して第1の粒子供給機の手前に位置する、コンベヤーベルトの上に第2の粒子層を適用する第2の粒子供給機と、を含むシステムであって、コンベヤーベルトが、第1の粒子層及び第2の粒子層を、静電界を通して移動させて、第1の粒子及び第2の粒子の少なくともいくつかを、コンベヤーベルトから被覆裏材へと移す、システムに関する。

30

【0009】

当業者は、この説明があくまで実施例の説明であって、本開示のより広範な観点を制限することを意図するものでなく、それらのより広範な観点が実施例の構築に具現化されていることを理解するであろう。

【0010】

明細書及び図中で繰り返し使用される参照記号は、本開示の同じ又は類似の特徴又は要素を表すことを意図する。

【図面の簡単な説明】

40

【0011】

【図1】被覆研研磨材製造の一部を示す。

【図2】三角形の研磨粒子を示す。

【図3】実施例1によって形成された研磨層の写真。

【図4】実施例2によって形成された研磨層の写真。

【図5】実施例3によって形成された研磨層の写真。

【図6】実施例4によって形成された研磨層の写真。

【0012】

明細書及び図中で繰り返し使用される参照記号は、本開示の同じ又は類似の特徴又は要素を表すことを意図する。

50

【 0 0 1 3 】

定義

本明細書で使用される「含む／備える／具備する（comprise）」、「有する（have）」、及び「含む（include）」という言葉の形態は、法的に同等かつ非限定的である。したがって、記載された要素、機能、工程、又は制限に加えて、記載されていない追加的な要素、機能、工程、又は制限が存在する場合がある。

【 0 0 1 4 】

本明細書で使用するとき、「成形研磨粒子」とは、少なくとも部分的に複製された形状を有する研磨粒子を意味する。成形研磨粒子を製造するための非限定的なプロセスは、所定の形状を有する成形型の中で前駆体研磨粒子を成形する工程、所定の形状を有するオリフィスを通して前駆体研磨粒子を押し出す工程、所定の形状を有する印刷スクリーンの開口部を通して（though）前駆体研磨粒子を印刷する工程、又は前駆体研磨粒子を所定の形状若しくはパターンにエンボス加工する工程を含む。成形研磨粒子の非限定的な例としては、米国特許第 Re . 3 5 , 5 7 0 号、米国特許第 5 , 2 0 1 , 9 1 6 号、及び同第 5 , 9 8 4 , 9 9 8 号に開示されているような成形された研磨粒子、又は Saint - G o b a i n A b r a s s i v e s 製であり、その例が米国特許第 5 , 3 7 2 , 6 2 0 号に開示されている、円形断面を有することが多い細長いセラミック棒／繊維、あるいは、結合剤と、ピラミッドなどの形状に成形された複数の研磨粒子とを含む、成形された研磨複合体が挙げられる。

【 0 0 1 5 】

本明細書で使用するとき、「第 1 の粒子層又は第 2 の粒子層」とは、少なくとも 1 つの異なる特性を有する 2 種類の異なる材料が支持表面に順に適用されて、第 1 の粒子層及び第 2 の粒子層を形成することを意味する。粒子の層は、連続的である、均一である、又は 2 種類の異なる材料の別個の帯に完璧に分離する必要はないが、いくつかの実施形態では、これら層は均一であり得及び／又は別個の帯に分離し得る。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

図 1 を参照すると、被覆研磨材製造機 1 0 の一部が示されている。裏材 2 0 は、ウェブ経路 2 2 に沿ってコーター 2 4 を通り過ぎて前進し、コーター 2 4 は樹脂 2 6 を塗布して、裏材の第 1 の主表面 3 0 上に下引き接着剤層 2 8 を形成し、それによって被覆された裏材 3 2 を形成する。裏材 2 0 の上の下引き接着剤層 2 8 がコンベヤーベルトに面した状態で、被覆裏材がコンベヤーベルト 3 4 の上方でかつコンベヤーベルト 3 4 にほぼ平行に位置付けられるように、被覆裏材 3 2 は、適切なガイドロール 3 3 によってウェブ経路 2 2 に沿って案内される。第 1 の粒子供給機 4 0 及び第 2 の粒子供給機 4 2 は、コンベヤーベルトの進行方向 3 8 に対して静電界発生装置 3 6 の手前に位置付けられ、コンベヤーベルトの支持表面 4 8 上に第 1 の粒子層 4 4 及び第 2 の粒子層 4 6 を適用する。第 2 の粒子供給機 4 2 は、コンベヤーベルトの進行方向 3 8 に対して第 1 の粒子供給機 4 0 の手前に位置している。第 1 の粒子供給機 4 0 は、コンベヤーベルト 3 4 の上の第 2 の粒子層 4 6 の上に第 1 の粒子層 4 4 を適用する。粒子層の適用後、コンベヤーベルト 3 4 は、第 1 及び第 2 の粒子層を、静電界発生装置 3 6 によって形成された静電界を通して移動させる。被覆裏材 3 2 もまた、ウェブ経路 2 2 によってコンベヤーベルトの上を静電界を通過して案内される。

【 0 0 1 7 】

その後、静電気引力によって、第 1 の粒子層 4 4 の中の第 1 の粒子 5 0 の少なくともいくつかは、コンベヤーベルト 3 4 から持ち上げられて、被覆裏材 3 2 に付着する。同様に、第 2 の粒子層 4 6 の中の第 2 の粒子 5 2 の少なくともいくつかは、コンベヤーベルト 3 4 の支持表面 4 8 から持ち上げられて、被覆裏材 3 2 に付着する。第 1 の粒子層 4 4 の中の第 1 の粒子 5 0 がまず、静電界によって、第 2 の粒子層 4 6 の中の第 2 の粒子 5 2 より前に被覆裏材 3 2 に選択的に適用される。たとえ第 1 の粒子 5 0 が第 2 の粒子 5 2 よりも重い又は大きいとしても、被覆裏材に付着するのは第 1 の粒子である傾向がある。この結

果は、第1の粒子層44の中の第1の粒子50が、被覆裏材32のより近くに位置しているという理由で、また、支持表面48によって支持されている、第1の粒子50の少なくともいくつかの下にある第2の粒子52は、それらの上にある第1の粒子50が邪魔にならないように移動し終わるまで、静電界によって支持表面から持ち上げられることができないという理由で、生じると考えられている。

【0018】

選択的順序で被覆裏材にほぼ同時に粒子を適用するためにコンベヤーベルト34上の粒子を層化することは、第1の粒子層が、少なくとも1つの特性において第2の粒子層と異なっている場合に有用である。特性の違いの非限定的な例は、粒子の寸法、粒子の形状、粒子の化学組成、粒子の静電気引力、粒子の表面処理（例えば、粒子の静電気引力を高めるための処理など）、粒子の密度、粒子の硬度、粒子の色、粒子の破壊靱性、又は、第1の層の粒子と第2の層の粒子との割合が異なるような粒子のブレンドを構成する個々の粒子の重量比である。

【0019】

図1に例示されている一実施形態では、第1の粒子50は、第2の粒子52と異なる寸法及び形状を含んでいる。第1の粒子50は、重量で大部分が成形研磨粒子を含み、一実施形態では、重量で100%の成形研磨粒子を含む。成形研磨粒子は、図2と同様の切頭三角形ピラミッドのような等辺三角面に成形された、アルミナの成形された研磨粒子を含み、この粒子のより大きな三角形の面の各片の長さのより大きな平均寸法は約1.5 mmであり、厚さは約0.3 mmであり、接線の傾斜夾角は約92度である。第2の粒子52は、重量で破碎アルミナ研磨粒子の大部分を含み、一実施形態では、重量で100%の破碎アルミナ研磨粒子を含み、このアルミナ研磨粒子は、ANSI等級60の規格限界内のより小さな平均寸法を有し、粉碎プロセスの結果、ランダムで不規則な円形又は塊状形状を有する。

【0020】

第2の粒子供給機42が、破碎されたANSI等級60の粒子を、第2の粒子層46の中に適用した後、三角形の第1の粒子50が第2の粒子52の上に適用される。第1の粒子は、粒子の高さ又は幅よりもはるかに薄く、平らで三角形の板に似ているので、支持表面上に着地した後の三角形の第1の粒子は、コンベヤーベルトの上に平らに横たわる傾向があり、端面図では、第2の粒子52の1つ以上を覆う矩形に見える。その後、第1及び第2の粒子は、上述のように、連続した選択的順序でほぼ同時に被覆裏材に適用される。三角形の研磨粒子は、三角形の基部が最初に被覆裏材に付着する傾向があり、破碎研磨粒子は、三角形の研磨粒子間の隙間を埋める。

【0021】

いくつかの実施形態において、第1の粒子層は第1の平均寸法を有し、第2の粒子層は第2の平均寸法を有し、第1の平均寸法を第2の平均寸法で割った比は、約2～約10、又は約1.5～約15、又は約1.25～約25、又は約1～約30である。他の全ての要因が等しい場合には、2つの層の粒子間の平均寸法の差が大きいほど、粒子が被覆裏材に付着する際により良好な粒子配列（sequencing）を促進すると考えられており、これは、有意により大きな第1の粒子50は、1つ以上のより小さな第2の粒子52を覆う可能性が高いという理由からである。

【0022】

別の実施形態において、第1及び第2の粒子は、ほぼ同じ寸法及び形状を有することができるが、異なる化学組成を有することもできる。例えば、セラミックアルミナ砥粒及び熔融酸化アルミニウム砥粒などの、同じANSI等級を有する2種類のランダムに破碎された砥粒を使用することができる。特定の実施形態において、第1の粒子層は、重量でセラミックアルミナ粒子の大部分を含み、最初にその粒子を被覆裏材に選択的に配列する。別の実施形態では、第1の粒子層は、重量で90～100%のセラミックアルミナ粒子を含み得る。第2の粒子層は、別の種類の砥粒、充填粒子、又は砥粒と充填粒子との組み合わせを含み得る。寸法はほぼ同じだが密度が異なる粒子の選択的配列は、粒子をコ

10

20

30

40

50

ンベヤーベルト上に所望の順序で適切に層化することによって行われ得る。

【 0 0 2 3 】

別の実施形態では、第 1 の粒子層又は第 2 の粒子層の一方は、重量で充填粒子の大部分を含むことができ、他方の粒子層は、重量で研磨粒子の大部分を含むことができる。典型的には、第 1 の粒子層 4 4 は、研磨粒子が最初に適用された後、被覆裏材の残余領域が第 2 の粒子層中の充填粒子で被覆されることになるように、研磨粒子を含む。

【 0 0 2 4 】

別の実施形態において、2 つ以上の層の中の粒子の異なるブレンドが順番に適用されることができる。例えば、第 1 の粒子層 4 4 は、研磨粒子と粉砕助剤粒子 (grinding aid particles) とのブレンドを含むことができ、これは第 1 の粒子供給機 4 0 に入れられる。第 2 の粒子層 4 6 は、同じ研磨粒子と粉砕助剤粒子とのブレンドを含むことができるが、第 2 の粒子供給機 4 2 に入れられる個々の粒子量の比率が異なる。特定の実施形態において、第 2 の粒子層 4 6 の中に存在する粉砕助剤粒子の量は、第 1 の粒子層 4 4 に存在する量よりも少なく、それにより、得られる研磨層の裏材のより近くにより多くの粉砕助剤粒子が存在し、裏材から離れて研磨層の外面向かって存在する粉砕助剤粒子の量が少なくなり、それによって、研磨層が磨滅して切れ味が低下したときの粉砕助剤の配置及び使用が最大限となる。

【 0 0 2 5 】

有用な研磨粒子としては、酸化アルミニウムのような溶融酸化アルミニウム系の材料、アルミニウム酸化物セラミック (これには、1 種以上の金属酸化物変性剤類、及び / 又はシード若しくは核剤が含まれてもよい) 及び熱処理されたアルミニウム酸化物、炭化ケイ素、共溶融されたアルミナ - ジルコニア、ダイヤモンド、セリア、ニホウ化チタン、立方晶窒化ホウ素、炭化ホウ素、ガーネット、フリント、エメリー、セラミック アルミナゾルゲル法で抽出された研磨粒子、並びにこれらのブレンドが挙げられる。研磨粒子は、例えば、個々の粒子、粒塊粒子、研磨材複合粒子、及びこれらの混合物の形態であってもよい。

【 0 0 2 6 】

ここで図 2 を参照すると、代表的な成形された研磨粒子が示されている。成形された研磨粒子は、製造中に略三角形に成形される。特定の実施形態において、成形された研磨粒子は、三角柱 (90 度若しくは直線端) 又は切頭三角形ピラミッド (図のような傾斜端) を含み得る。多くの実施形態において、成形された研磨粒子の各面は正三角形を構成する。

【 0 0 2 7 】

この研磨粒子は、通常、例えば American National Standards Institute、Inc. (ANSI) 標準、Federation of European Producers of Abrasive Products (FEPA) 標準、及び Japanese Industrial Standard (JIS) 標準などの研磨材業界承認の公称等級に対応するように選択される。代表的な ANSI 等級の表記 (即ち、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、P 8、P 12、P 16、P 24、P 36、P 40、P 50、P 60、P 80、P 100、P 120、P 180、P 220、P 320、P 400、P 500、600、P 800、P 1000、及び P 1200 が挙げられる。代表的な JIS 等級表記としては、JIS 8、JIS 12、JIS 16、JIS 24、JIS 36、JIS 46、JIS 54、JIS 60、JIS 80、JIS 100、JIS 150、JIS 180、JIS 220、JIS 240、JIS 280、JIS 320、JIS 360、JIS 400、JIS 400、JIS 600、JIS 80

10

20

30

40

50

0、JIS1000、JIS1500、JIS2500、JIS4000、JIS6000、JIS8000、及びJIS10,000が挙げられる。

【0028】

有用な充填粒子のとしては、石英などのシリカ、ガラスビーズ、泡ガラス、及びガラス繊維；タルク、粘土、（例えば、モンモリロナイト）長石、雲母、カルシウムシリケート、カルシウムメタシリケート、ナトリウムアルミノシリケート、ナトリウムシリケートなどのシリケート；硫酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸ナトリウム、硫酸アルミニウムナトリウム、硫酸アルミニウムなどの金属硫酸塩；石こう；パーミキュライト；木粉；アルミニウム三水和物；カーボンブラック；アルミニウム酸化物；二酸化チタン；氷晶石；キオライト；及び亜硫酸カルシウムなどの金属亜硫酸塩が挙げられる。

10

【0029】

代表的な研磨助剤としては、有機又は無機であってもよいが、ワックス、テトラクロロナフタレン、ペンタクロロナフタレン、及びポリビニルクロリドのような塩素化ワックスなどのハロゲン化有機化合物；塩化ナトリウムなどのハロゲン化物塩、カリウム氷晶石、ナトリウム氷晶石、アンモニウム氷晶石、テトラフルオロホウ酸カリウム、テトラフルオロホウ酸ナトリウム、フッ化ケイ素、塩化カリウム、塩化マグネシウム；並びに、スズ、鉛、ビスマス、コバルト、アンチモン、カドミウム、鉄、及びチタンなどの金属及びその合金が挙げられる。他の研削助剤の例としては、硫黄、有機硫黄化合物、グラファイト、及び金属硫化物が挙げられる。異なる研磨助剤の組み合わせが使用可能である。粉碎助剤は、粒子、又は米国特許第6,475,253号に開示されている特定形状を有する粒子に形成されてもよい。

20

【0030】

好適な裏材としては、例えば、被覆研磨材物品を作製するために当該技術分野において既知であるものが挙げられる。典型的には、裏材は2つの対向する主表面を有する。裏材の厚さは、一般に、約0.02～約5ミリメートル、又は約0.05～約2.5ミリメートル、又は約0.1～約0.4ミリメートルの範囲であるが、これらの範囲外の厚さも有用であり得る。代表的な裏材としては、不織布（例えば、ニードルタック、メルトスパン、スパンボンド、水流交絡、又はメルトブローン不織布地を含む）、編布、ステッチボンド、及び織布地、スクリム、これらの材料の2種以上の組み合わせ、並びにこれらの処理されたものが挙げられる。

30

【0031】

本装置で使用するのに有用な粒子供給機（40、42）は、例えば、ホッパー、ドロップコーター、振動フィーダー、ナイフコーター、ベルトフィーダー、重量測定フィーダー（減量フィーダー）、及び定量フィーダーなどの、粒子をコンベヤーベルト又は支持表面に適用することができる任意の供給機を包含する。

【0032】

本装置で使用するのに好適なコーター24は、ナイフコーター、エアナイフコーター、グラビアコーター、リバースローラーコーター、メタリングロッドコーター、押出しダイコーター、スプレーコーター、及びディップコーターなどの、裏材上に下引き接着剤層を適用することができる任意のコーターを包含する。

40

【0033】

この下引き接着剤層28は、裏材の主表面の上に硬化性メーク層前駆体を被覆することにより形成可能である。このメーク層前駆体は、例えば、膠、フェノール樹脂、アミノプラスチック樹脂、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、ウレタン樹脂、フリーラジカル的に重合可能な多官能性（メタ）アクリレート（例えば、ペンダント、-不飽和基を有するアミノプラスチック樹脂、アクリレート化ウレタン、アクリレート化エポキシ、アクリレート化イソシアヌレート）、エポキシ樹脂（ビス-マレイミド及びフルオレン変成エポキシ樹脂を含む）、イソシアヌレート樹脂、並びにこれらの混合物を含み得る。

【0034】

50

本装置と共に使用するのに有用なコンベヤーベルト34は、紙ベルト、布ベルト、ポリ塩化ビニルベルト、ナイロンベルト、ポリウレタンベルト、ポリエステルベルト、又はゴムベルトなどの、非金属材料から製造される任意のコンベヤーベルトを含む。いくつかの実施形態において、コンベヤーベルト及び被覆裏材は、それらが共に静電界を通して移動する時に、実質的に水平かつ平行である。しかしながら、被覆裏材及びコンベヤーベルトは、それぞれ水平である必要はなく、又は静電界の中で互いに平行である必要はない。コンベヤーベルト及び/又は被覆裏材は、水平に対して傾斜した又は下り勾配の経路を移動してもよく、互いに対して集束又は分岐してもよく、あるいはこれらの組み合わせでもよい。コンベヤーベルト及び被覆裏材は共に、同じ方向(並流適用)又は反対方向(逆流適用)に移動してもよい。

10

【0035】

有用な静電界発生装置36の例には、その間に印加される電位を有する電極54が含まれ、一方の電極は被覆裏材32の上方に設置され、対向する電極はコンベヤーベルト34の下に配置される。電位は、AC電源又はDC電源によって供給され得る。米国特許第6,511,713号に開示されているように、砥粒をパターンで適用するための形状を有する電極を使用してもよい。

【0036】

本発明の他の実施形態において、第1及び第2の粒子層は、連続モードではなくバッチモードで少量の被覆研磨材物品を製造するために、動いていない支持表面上に形成されることができる。被覆裏材上に粒子をほぼ同時に連続して適用するために、3つ、4つ、又は更にそれ以上の層といった、粒子の3層以上が、支持表面又はコンベヤーベルトの上に配置される。

20

【実施例】

【0037】

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。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、パーセント、及び比率などは、重量による。

【0038】

材料

30

【表1】

表1

識別子	説明
AP1	深さが28ミル(0.71mm)で各片が110ミル(2.79mm)の三角形の型穴を有し、大きい方の三角形の面の各片の長さが約1.5mm、厚さ約0.3mm、接線の傾斜夾角が約92度の三角形の研磨粒子を形成する成形型から作製される成形された α アルミナ研磨粒子、およそ等級36+、係属中の米国特許出願第12/337,075号(2008年12月17日出願)に開示されている
AP2	α アルミナ研磨粒子、ANSI等級60、Treibacher Schleifmittel GmbH(Villach, Austria)から「ALODUR BFRPL」として入手
AP3	α アルミナ研磨粒子、等級36、3M(Saint Paul, Minnesota)より「CUBITRON 321」として入手
MC	下引き接着剤層、約40重量%~50重量%のFIL1で充填され、水で80~85%固形分まで希釈されたPR1の組成物
裏材	従来の研磨布処理が施されたYウェイトポリエステル綿織子織布(Y-weight polyester sateen weave fabric)、331g/平方メートル、Milliken & Company(LaGrange, Georgia)より入手
PR1	レゾールフェノール-ホルムアルデヒド樹脂(水中75重量%)、1~5%金属水酸化物に触媒される1.5:1~2.1:1(フェノール:ホルムアルデヒド)縮合体
FIL1	Nyco Minerals Inc. (Willsboro, N. Y)よりWollastocoat 400として入手されるケイ酸カルシウム

40

【0039】

(実施例1~4)

実施例1~4は、被覆裏材上に静電的に適用された研磨粒子の2つの層を逆により得られる効果を示す。実施例1~4は、裏材を巻き出し及び巻き戻しする実験室規模の静電被覆装置、下引き接着組成物を裏材に塗布するためのナイフコーター、粒子供給コンベヤーベルト、及び湿度制御された静電被覆チャンバを使用して作製された。研磨粒

50

子の2つの別個の層が、独立に制御された速度で、粒子コンベヤーベルト上に順に重ねて堆積され得るように、粒子供給コンベヤーベルトシステムは、振動フィーダーを含む粒子供給機の位置が2箇所になるように変更された。各実施例に関し、裏材は、巻き出し位置から巻き戻し位置まで装置に通された。MCは、ナイフコーターにより裏材に塗布された。第1の研磨粒子が第1の振動フィーダーに供給され、第2の研磨粒子が第2の振動フィーダーに供給された状態で、粒子供給ベルトを所定の速度まで作動させた。第1及び第2の粒子供給機が作動されて、研磨粒子の2つの別個の層が粒子供給ベルト上に順に重ねて堆積され、粒子供給ベルトは、この2つの粒子の層を、同時に静電コーターまで送った。得られた研磨材で被覆された裏材は、被覆研磨材物品を形成するために従来の手段で更に処理された。研磨物品の研磨層を視覚的に比較し、図3～6に写真で記録した。

10

【0040】

【表2】

表2

説明	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
MC重量、粒子/24インチ ² (g/m ²)	52 (218)	52 (218)	50 (210)	50 (210)
ライン速度、フィート/分(m/分)	10.2 (3.1)	10.2 (3.1)	10.2 (3.1)	10.2 (3.1)
粒子ベルト速度、フィート/分 (m/分)	6.5 (2.0)	6.5 (2.0)	6.5 (2.0)	6.5 (2.0)
第2の粒子層(底部)の組成	AP1	AP2	AP3	AP2
第2の粒子層(底部)供給速度(g/分)	213	90	197	165
第1の粒子層(上部)の組成	AP2	AP1	AP2	AP3
第1の粒子層(上部)供給速度(g/分)	89	210	159	196
電流	DC	DC	DC	DC
電圧(kV)	40	42	35	35
e-コーターチャンバ内の% RH	55	50	55	55
結果が示されている図:	図3	図4	図5	図6

20

【0041】

図3からわかるように、より小さな破碎研磨粒子が第1の粒子層44を構成する場合、第2の粒子層46からのより大きな三角形の研磨粒子は、被覆裏材にほとんど付着せず、付着したわずかなその粒子のうちのいくつかは、平らに横たわる傾向がある。これに比べて、図4からわかるように、より大きな三角形の研磨粒子が第1の粒子層44を構成する場合、その粒子は被覆裏材に直立して適用され、第2の粒子層46からのより小さな破碎研磨粒子は、被覆裏材上のより大きな研磨粒子間の隙間を埋める。図5からわかるように、より小さな破碎研磨粒子が第1の粒子層44を構成する場合、第2の粒子層46からのより大きな破碎研磨粒子は、被覆裏材にほとんど付着しない。これに比べて、図6からわかるように、より大きな破碎研磨粒子が第1の粒子層44を構成する場合、その粒子は被覆裏材に直立して適用され、第2の粒子層46からのより小さな破碎研磨粒子は、被覆裏材上のより大きな研磨粒子間の隙間を埋める。

30

【0042】

当業者は、より具体的に添付の「特許請求の範囲」に記載した本開示の趣旨及び範囲から逸脱せずに、本開示への他の修正及び変更を行うことが可能である。多様な実施形態の観点を多様な実施形態の他の観点と全て若しくは一部相互交換すること又は組み合わせることが可能であると理解されたい。上述の出願において引用された、全ての参照、特許、又は特許出願は、一貫した方法で全体が参照により本明細書に組み込まれる。これらの組み込まれた参照と本明細書との間に部分的に不一致又は矛盾がある場合、先行する記述の情報が優先するものとする。当業者が請求項の開示を実行することを可能にするために与えられた先行する記述は、本請求項及びそれと等しい全てのものによって定義される本開示の範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

40

フロントページの続き

- (72)発明者 モーレン, ルイス, エス.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 コーセ, ブライアン, ジー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 サーバー, アーネスト, エル.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 橋本 卓行

- (56)参考文献 特開2010-076068(JP,A)
特開2007-313609(JP,A)
特開2003-145435(JP,A)
実開平04-089660(JP,U)
特表2009-539630(JP,A)
特表2004-511356(JP,A)
特表2003-512940(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 3/00-99/00
B24B 7/00