

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125824 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 21/10 (2006.01) G03G 15/08 (2006.01)
G03G 15/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058184
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-082397 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): バンドー化学株式会社 (BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町 4 丁目 6 番 6 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中見 正宏 (NAKAMI Masahiro) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町 4 丁目 6 番 6 号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 中島 英貴 (NAKAJIMA Hideki) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町 4 丁目 6 番 6 号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 谷 新太 (TANI Arata) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港

島南町 4 丁目 6 番 6 号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP).

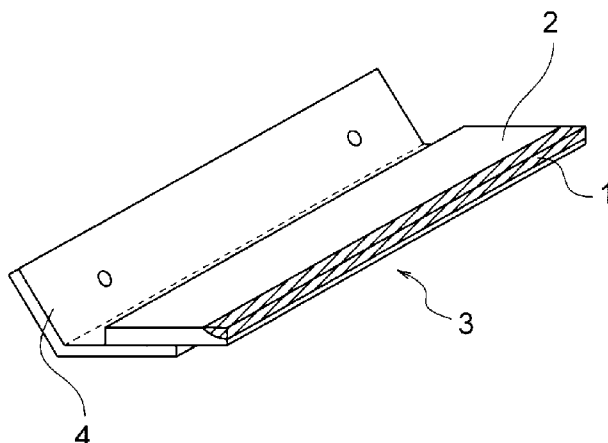
- (74) 代理人: 長谷部 善太郎, 外 (HASEBE Zentaro et al.); 〒1010021 東京都千代田区外神田 2-17-2 延寿お茶の水ビル 3F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: BLADE FOR ELECTROPHOTOGRAPHY

(54) 発明の名称: 電子写真用ブレード

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a polyurethane blade having an edge portion and a backup portion that have different compositions from each other. The polyurethane that forms the edge portion has higher hardness than the polyurethane that forms the backup portion. The polyurethane that forms the backup portion has a JIS-A hardness of 65-80, while the polyurethane that forms the edge portion has (1) a JIS-A hardness of 75-100 and a tan δ peak temperature of from -20°C to -1°C or (2) a JIS-A hardness of 85-100 and a tan δ peak temperature of from -20°C to 60°C. The blade does not suffer from blade inversion or blade squealing even in cases where the hardness of a coating film of an image carrier or the printing speed is increased.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/125824 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成のポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがバックアップ部分を形成するポリウレタンよりも高硬度であって、バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が 65 ~ 80 であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) J I S - A 硬度が 85 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であるブレードであって、像担持体の皮膜の硬度上昇や印刷速度が増加しても、ブレード反転やブレード鳴きを生じないブレードである。

明 細 書

発明の名称：電子写真用ブレード

技術分野

[0001] 電子写真装置に使用される感光ドラム、転写ベルト、中間転写体等の像担持体に残留するトナーを除去するためのクリーニングブレードに関する。また、現像プロセスに用いられる現像ブレードに関する。さらに、像担持体に電荷を与える帯電ブレードに関する。

背景技術

[0002] 従来、ブレードとして使用されているものは、大部分が単層ブレード（単一種材料）であった。また、一部に遠心成型を利用した複層ブレード（複層材料の平板シートの積層）等があった。

これらのブレードは、低温下、高速印字、球形トナー等、クリーニングが困難な環境下においては、クリーニング不良の問題を抱え、高温・高湿下ではブレードのスティックスリップが大きくなり、ブレード鳴き・カケ等の問題を生じ寿命を満足できないため、マシン制御等で問題を補う処置がとられていた。

従来、ブレードに好んで使用される一般的なポリウレタンゴムの物性のうち、 $\tan \delta$ ピーク温度は、 $-3 \sim 11^{\circ}\text{C}$ であり、低温・低湿下でのクリーニング性能を重視すると、 $\tan \delta$ ピーク値は -3°C （低温）であるほど良好である。一方、高温・高湿下での耐久性は、 $\tan \delta$ ピーク値は、 11°C （高温）であるほど、良好である。

そのため、単層ブレードの場合は、（個々のマシンでの取り扱いによるが、）低温クリーニング性能と耐久性のバランスを考えたブレードとなっていた。また、2層構造のブレードにおいては、例えばエッジ層に高温特性に優れるゴムを用い、バックアップ層に低温特性に優れるゴムを用いる設計がなされている。しかし、2層構造の設計では、期待するほどの機能分離ができず、単層ブレードと同様にマシン側での制御等で問題を補う処置がとられて

いた。

つまりは、低温、高速、球形トナーでクリーニングでき、かつ耐久性を兼ね備えたブレードは存在しなかった。

近年、OPC（有機光導電体）皮膜は、耐久性向上を狙いとして、その皮膜硬度が高硬度化する傾向にある。また、転写ベルト等においては、コストダウンを目的として、代替物の検討もなされ、その結果その表面が粗くなってしまうこともある。また、高速印刷を目的とし、OPCドラム等の像担持体の駆動速度も上昇傾向にある。これらは、全てブレードに対して高負荷をかけることになり、従来の仕様のブレード（例 JIS - A 硬度 85 度未満）では、ブレード反転等の問題を生じていた。これをブレードで解決するためには、ブレードそのものが持つ抵抗を下げる（低 μ ）が有効であり、望まれている。

[0003] 本出願人は、バックアップ層とエッジ部のポリウレタンの組成が異なる層からなる電子写真装置用のポリウレタン製のクリーニングブレードに関する発明を継続して提案してきた。

特許文献 1（特開 2007-30385 号公報）では、連続成型法を用いた手法であって、外周に成形溝及び内部に加熱装置を備えた成形ドラムを用いて、合成樹脂を成形用原料とするブレードの素材を連続成形する方法において、2 種以上の異なる液状合成樹脂原料を別々に注型することにより、異種材料を組み合わせたブレード素材を製造する方法を提案した。

特許文献 2（特開 2007-163676 号公報）では、注型法を用いた手法であって、割り金型の一方の金型に、部分層を形成する液状合成樹脂をビード状に注型した後、金型を組み、ベース層を形成する液状合成樹脂を注型して、加熱硬化してブレード素材を形成するブレードの製造方法を提案した。

特許文献 3（特開 2009-300551 号公報）では、低温条件においても、トナーのすり抜けを防止することができるクリーニングブレードとして、材質が異なるエッジ部分とバックアップ層を備えた電子写真装置用のポ

リウレタン製のクリーニングブレードであって、エッジ部分の厚み×幅が0.03～0.4×0.03～4mmであるクリーニングブレードを提案した。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-30385号公報

特許文献2：特開2007-163676号公報

特許文献3：特開2009-300551号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 像担持体の皮膜の硬度上昇や印刷速度が増加しても低温(10℃)クリーニング性能を満足しブレード反転やブレード鳴きを生じないブレードを提供する。

さらに、エッジ部やニップ部としてエーテル系ポリウレタンを使用したブレードの開発を研究した。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のブレードは、像担持体等に接触するエッジ部のみに高硬度のポリウレタンを設け、バックアップ部分は従来の硬度のポリウレタンで構成したので、接触部分の摩擦を低くすることができ、弾力的な挙動はバックアップ部分で分担するものである。そして、特許請求の範囲に記載した特定の材質の異なるポリウレタンを用いることにより、実用に供することができるブレードを提供したものである。

1. エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがバックアップ部分を形成するポリウレタンよりも高硬度であって、バックアップ部を形成するポリウレタンのJIS-A硬度が65～80であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) JIS-A硬度が、75～100かつ $\tan \delta$

ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) J I S - A 硬度が $85 \sim 100$ かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であることを、特徴とするブレード。

2. エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであることを、特徴とする 1. 記載のブレード。

3. エッジ部分を形成するポリウレタンがエーテル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンであって、

バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が $65 \sim 80$ であり、

エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、 $75 \sim 100$ かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であることを、特徴とする 1. 記載のブレード。

4. エッジ部分を形成するエーテル系のポリウレタンが、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラエチレングリコール、硬化剤として飽和脂肪酸アルカリ金属塩及び有機スズ化合物を用い、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンとして、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラエチレングリコール、硬化剤の一部としてアミン系化合物を用いたことを特徴とする 3. 記載のブレード。

5. 次の測定条件にて、トルクが 0.8 kg f / cm 以下であることを特徴とする 1. ～ 4. のいずれかに記載のブレード。

測定条件

ブレードを O P C ドラムに接線方向に侵入させ、侵入方向に対向する方向に O P C ドラムを線速 200 mm / s になるように回転させ、侵入量が 1.2 mm のとき O P C ドラムの回転軸の負荷トルクとして計測される値

6. エッジ部硬度が80度以上のポリウレタンには、硬化触媒に飽和脂肪酸アルカリ金属塩が使用されていることを特徴とする1.～5.のいずれかに記載のブレード。

7. エッジ部分がバックアップ層とは異なる色であることを特徴とする1.～6.のいずれかに記載のブレード。

8. エッジ部分の厚み×幅が $0.03 \sim 0.4 \times 0.03 \sim 4.0$ mmであることを特徴とする1.～7.のいずれかに記載のブレード。

9. ブレードが、クリーニングブレード、現像ブレード又は帯電ブレードであることを特徴とする1.～8.のいずれかに記載のブレード。

10. エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがバックアップ部分を形成するポリウレタンよりも高硬度であって、バックアップ部を形成するポリウレタンのJIS-A硬度が65～80であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) JIS-A硬度が、75～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) JIS-A硬度が85～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であるブレードを製造する方法であって、成形溝を外周に備え、内部に加熱装置を備えた成形ドラムであって、該成形ドラムの外周に沿って、成形溝に合成樹脂供給手段、成形ドラムの成形溝を覆いながら成形ドラムの回転に同期して回走するエンドレスベルトを順次配置し、成形溝に供給した合成樹脂原料をエンドレスベルトと成形溝から形成される成形空間によって、所定の幅と厚さを有する帯状のブレード素材を成形ドラムの回転に従い製造する方法を用いたブレードの製法であって、前記エッジ部を形成するポリウレタン原料を先に円筒状の金型に流し込み金型を回転しながら硬化させて、半硬化した後、バックアップ部を形成するポリウレタン原料を流しこみ回転させながら硬化させて帯状のブレード素材を取り出し、長さを定寸にカットした後に、エッジ部を含む端縁をカットして成型することを特徴とするブレードの製造方法。

11. エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンから

なり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであることを特徴とする請求項 10 記載のブレードの製造方法。

12. エッジ部分を形成するポリウレタンがエーテル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンであって、バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が 65 ~ 80 であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であることを、特徴とする 10. 記載のブレードの製造方法。

13. エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであって、バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が、65 ~ 80 であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が 75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) J I S - A 硬度が 85 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であるブレードを製造する方法であって、成形溝を外周に備え、内部に加熱装置を備えた成形ドラムであって、該成形ドラムの外周に沿って、成形溝に合成樹脂供給手段、成形ドラムの成形溝を覆いながら成形ドラムの回転に同期して回走するエンドレスベルトを順次配置し、成形溝に供給した合成樹脂原料をエンドレスベルトと成形溝から形成される成形空間によって、所定の幅と厚さを有する帯状のブレード素材を成形ドラムの回転に従い製造する方法を用いたブレードの製法であって、前記エッジ部を形成するポリウレタン原料を先に円筒状の金型に流し込み金型を回転しながら硬化させて、半硬化した後、バックアップ部を形成するポリウレタン原料を流しこみ回転させながら硬化させて帯状のブレード素材を取り出し、長さを定寸にカットした後に、エッジ部を含む端縁をカットして成型することを特徴とするブレードの製造方法。

14. エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであって、バックアップ部を形成するポリウレタンのJIS-A硬度が65～80であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) JIS-A硬度が75～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) JIS-A硬度が85～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であるブレードを製造する方法であって、型部材を型組して形成されるキャビティー内へ液状のポリウレタン原料を注型し、重合硬化後脱型して製造する割型成型法を用いたブレードの製造方法において、型組みする前に一方の割型の壁面に筋状にエッジ部形成する液状のポリウレタン原料を塗布し、半硬化させた後に型組みし、バックアップ層を形成するポリウレタン原料を注入し、硬化させて脱型してブレード素材を得、該ブレード素材の端縁をカットしてエッジ部を成型することを特徴とするブレードの製造方法。

15. エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであって、バックアップ部を形成するポリウレタンのJIS-A硬度が65～80であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) JIS-A硬度が、75～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) JIS-A硬度が85～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であるブレードを製造する方法であって、型部材を型組して形成されるキャビティー内へ液状のポリウレタン原料を注型し、重合硬化後脱型して製造する割型成型法を用いたブレードの製造方法において、前記エッジ部を含むブレードの先端を形成する側を底部側とする成型型であって、該成型型を鉛直方向から傾斜させた状態で、エッジ部形成する液状のポリウレタン原料を注型し、その後、鉛直に

戻した状態でバックアップ層を形成するポリウレタン原料を注入して、硬化させた後脱型することを特徴とするブレードの製造方法。

１６．エッジ部分を形成するポリウレタン原料をエステル系ポリウレタン原料、バックアップ層を形成するポリウレタン原料をエーテル系ポリウレタン原料とすることを特徴とする１０．～１５．のいずれかに記載のブレードの製造方法。

１７．エッジ部分を形成するポリウレタンとして、バックアップ層を形成するポリウレタンとは異なる色に着色したポリウレタンを用いることを特徴とする１０．～１６．のいずれかに記載のブレードの製造方法。

１８．ブレードが、クリーニングブレード、現像ブレード又は帯電ブレードであることを特徴とする１０．～１７．のいずれかに記載のブレードの製造方法。

発明の効果

[0007] 本発明のブレードは、像担持体等に接触するエッジ部のみに高硬度のポリウレタンを設け、バックアップ部分は従来の硬度のポリウレタンで構成したので、接触部分の摩擦を低くすることができ、弾性的な挙動はバックアップ部分で分担するものである。そして、請求の範囲に記載した特定の材質の異なるポリウレタンを用いることにより、実用に供することができるブレードを提供したものである。

本発明は、従来よりも高圧で接した場合でも、低摩擦を実現できるブレードを提供できた。本発明が実現したブレードは低い μ を保有し、その結果、装置の消費電力の低減に寄与することができ、像担持体の寿命を延ばすことができ、装置の超寿命化を図ることができる。

本発明のブレードを用いることにより、像担持体の皮膜硬度を向上、また、印刷速度をアップした場合でも、ブレード反転やブレード鳴きが生ずることがない。また、像担持体の代用品である低コストで表面の粗さが低下した代替品のクリーニング性能も満足できる。低摩擦化は、駆動時の像担持体にかかる負荷を低減することができ、消費電力の低減につながり、マシンの超

寿命化につながる。

特に、硬化触媒として飽和脂肪酸アルカリ金属塩を用いることにより、エッジ部に適した高硬度ポリウレタンを実現することができた。この触媒を用いることにより、JIS - A硬度80度以上、特に、100度のポリウレタンを実現することができる。

バックアップ部と異なる着色をしたエッジ部を形成することにより、エッジ部の場所が検知しやすくなり、検査や組み付け作業を向上させることができる。好ましいエッジ部の範囲は厚み×幅が0.03～0.4×0.03～4mmであり、両者とも透明とすると、見分けることが困難であるが、異なる着色がされていると、ブレード製造工程のみならず電子写真装置への組み付け及びその後の確認も容易であり、ミスの発生を抑制することができる。ポリウレタンとして、熱硬化性ポリウレタンが適しており、エッジ部分のポリウレタンとしてエステル系ポリウレタン、バックアップ層を形成するポリウレタンとしてエステル系ポリウレタンとエーテル系ポリウレタンが適している。特にエーテル系が適している。本発明の、ブレードの製造方法として、成形ドラムを用いた連続成形方法、注型型を用いた個別成形方法を提供する。また、注型型を用いる場合、傾斜させた状態でエッジ部形成用の液状ウレタンを注入することにより、断面三角形状のエッジ部を形成することができ、半硬化後直立状態に戻して、バックアップ部分を形成するポリウレタン原料を注型することにより、効率よくエッジ部を形成できる注型型による成形方法を提供することができる。

さらに、エッジ部あるいはニップ部にもエーテル系ポリウレタンを使用したブレードを提供できた。特に、成形ドラムを用いた連続成形方法を用いることにより、エーテル系ポリウレタンをエッジ部あるいはニップ部に用いたブレードを開発することができた。外周に成形用溝を備えた成形ドラムを用いて、エッジ部をJIS - A硬度77～78度のエーテル系ポリウレタンにおいて、この永久歪み0.1mm以内を達成した。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1] クリーニングブレードの断面を模式的に示す図。
- [図2] クリーニングブレード装置の例を示す図。
- [図3] クリーニングブレードを連続して製造する装置の例を示す図。
- [図4] クリーニングブレード連続成形法におけるポリウレタンの硬化課程を示す図。
- [図5] 弧状に形成された部分層の例を示す図。
- [図6] 2倍幅の連続成形シートを2分割してブレードを得る概略図。
- [図7] 割金型構造の概略を示す断面図。
- [図8] 割金型の片方に部分層用のポリウレタン樹脂をビード状に形成する概略を示す図。
- [図9] 傾斜注型成型を用いた製造法を示す概略図。
- [図10] エッジ部のマトリックス表示。
- [図11] ブレード鳴き評価試験概略図。
- [図12] J I S - A 硬度と I R H D 硬度の相関関係を示すグラフの図。
- [図13] 永久歪み試験の概要を示す図。

符号の説明

- [0009] 1 部分層（エッジ部、ニップ部）
- 2 ベース層
- 3 ブレード
- 4 支持部材
- 5 ブレード断面
- 10 外部加熱装置
- 11 第一注型機ミキシングベルト
- 12 第二注型機ミキシングベルト
- 13 成形ドラム
- 14 エンドレスベルト
- 15 回転軸
- 16 予熱ロール

- １７ ガイドロール
- １８ テンションロール
- １９ 冷却ロール
- ２０ 冷却コンベヤ
- ２１ 冷却装置
- ２２ 弛み検知器
- ２３ 送りロール
- ２４ 裁断装置
- ２５ コンベア
- ２６ 上側センサー
- ２７ 下側センサー
- １０１ 帯状ブレード素材
- １０３ 定尺寸法ブレード部材
- １０８ 吐出ヘッド
- １１０ 金型
- １１０ a、１１０ b 分割金型
- １１１ 分割金型に注型する装置
- １１２ スライド板
- １１３ ベース板
- １１４ 側壁
- １１５ 傾斜側壁
- １１６ 型締め部材
- ２１０ 金型
- ２０１ 液状ポリウレタン樹脂
- ２０２ 液状ポリウレタン
- ２０４ 支持部材

発明を実施するための形態

[0010] 本発明のブレードは、像担持体等に接触するエッジ部のみに高硬度のポリ

ウレタンを設け、バックアップ部分は従来の硬度のポリウレタンで構成したので、接触部分の摩擦を低くすることができ、弾性的な挙動はバックアップ部分で分担するものである。そして、特定の材質の異なるポリウレタンを用いることにより、実用に供することができるブレードを提供する。

[0011] <ブレードの形状・構成>

従来のブレード、例えば単層ブレードの場合、硬度を上げると、その弾性を失ってしまう。あるいは、複層ブレードとして、提案されるように２層構造にして、エッジ層の硬度を上げる方法も存在するが、十分にゴムの弾性を保持することができず、ブレード材として必要なエッジ先端部の、スティックスリップが充分ではなく、クリーニングブレードとして機能しない。

しかし、本発明は、エッジ部のみを極端に高硬度にした場合、大部分のバックアップ部のゴム物性に支配され、十分にゴムの弾性を保持することができるようになる。つまり、適度なスティックスリップを行うことができ、ブレードとしての十分な機能を発揮することができる。

さらに、エッジ部を高硬度（J I S - Aで８５度以上）にすることにより、その μ は、従来一般的なブレードが保有する μ を２０％以上低減でき、この場合、 $\tan \delta$ ピーク温度の値は、制約にならない。一方で、 μ を低下させるもう一つの手段は、ゴムが持つその弾性率をアップさせることが有効であり、 $\tan \delta$ ピーク温度が、 $-15 \sim -3^{\circ}\text{C}$ の範囲においては、J I S - A硬度が７５度以上保有すれば、その効果を得ることができる。

そして、このように高硬度を容易に製作するには、速硬化性の触媒（酢酸Na）が有用である。酢酸Naを適量使用することで、製作されるウレタン部にヌレート結合を多数生じ、これにより、高硬度が発現することができる。

[0012] 成形ドラムを用いた連続成形方法を用いることにより、エーテル系ポリウレタンをエッジ部あるいはニップ部に用いた永久歪みが小さいクリーニング性に優れたブレードを開発した。成形ドラムを用いた連続成形方法では、樹脂注型後数十秒以内（例えば、３０～６０秒程度）にシートとして取り出さ

れる程度に重合硬化が進む必要がある。エッジをエステル系ポリウレタンとしたブレードであって、エッジ硬度約 80 程度であって永久歪みが小さなブレードを、成形ドラムを用いた連続成形方法で製造することは容易ではなかった。一方、エーテル系ポリウレタンは、対摩耗性が小さくエッジ部には適さないとされていたが、バックアップ部とは異なる硬化剤を選択して優れた印字性能を発揮できるブレードを提供した。

エッジ部分を形成するポリウレタンがエーテル系のポリウレタンが、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール（PTMG）、硬化剤の一部として飽和脂肪酸アルカリ金属塩及び有機スズ化合物を用い、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンとして、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール（PTMG）、硬化剤の一部としてアミン系化合物を用いることが好ましい。

[0013] 永久歪みを本発明では、ブレードを製作後、ゴム部が 10 mm になるようにカットしてサンプル片を得る。サンプル片をブレード同様に板金に接合し、このサンプル片を専用の圧接保管用の治具にセットし、先端部が治具に接触する当接させて初期値（基準となる）とする。ここから、1.4 mm ブレードを押し込み、ゴムを変形させ保管環境に 3 日間静置する。保管期間終了後変形を開放し、23℃で 4 時間静置した後、1 分後と 4 時間後にデータを採取した。

本発明では、この永久歪みを、0.1 mm 以内に抑えることができた。特に、外周に成形用溝を備えた成形ドラムを用いて、エッジ部を JIS - A 硬度 77～78 度のエーテル系ポリウレタンにおいて、この永久歪み 0.1 mm 以内を達成した。

永久歪み試験方法については、概略を図 13 に示す。

[0014] 本発明のブレードは、金属製支持部材と接合されて、クリーニングブレード等に利用される。

本願発明のブレードの断面図を図 1 に示す。トナーを掻き取るために像担持体等の表面に圧着当接するエッジを中心に、エッジ部分とベースとなるバ

ックアップ部分が異なるポリウレタンで形成されている。

エッジ部分を形成するポリウレタンがバックアップ部分を形成するポリウレタンよりも高硬度である。バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が 65 ~ 80 であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) J I S - A 硬度が 85 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であるブレードである。

エッジ部分は、エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンであり、(1) J I S - A 硬度が、75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -3^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) J I S - A 硬度が 85 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-3 \sim 60^{\circ}\text{C}$ である。エッジ部分の大きさは、厚み $\times$ 幅が $0.03 \sim 0.4 \times 0.03 \sim 4\text{mm}$ が好ましい。さらには、厚み方向において、少なくとも $30\mu\text{m}$ 以上であって、 0.4mm 以内、望ましくは 0.2mm 以内、さらに望ましくは 0.1mm 以内であること、幅方向において、少なくとも $30\mu\text{m}$ 以上であって、 4mm 以内、望ましくは 2mm 以内、さらに望ましくは 0.5mm 以内とするものである。エッジ部分は、バックアップ部分と異なる色に着色すると識別ができ、トリミングや検査や組み付け作業が容易となる。エッジ部用の J I S - A 硬度 80 度以上の高硬度ポリウレタンの形成には、飽和脂肪酸アルカリ金属塩が硬化触媒として有効である。特に、飽和脂肪酸アルカリ金属塩（酢酸 Na）が適している。他の触媒（有機スズ化合物、3 級アミン化合物）の併用も可能である。

[0015] エッジ部分及びバックアップ部を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンの場合は、エッジ部分を形成するエーテル系のポリウレタンが、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール（PTMG）、硬化剤の一部として飽和脂肪酸アルカリ金属塩及び有機スズ化合物を用い、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンとして、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール（PTMG）、硬化剤の一部としてアミン系化合物を用いることが適している。

[0016] バックアップ部分（ベース部分）は、エーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであって、ポリウレタンのJIS-A硬度が、表裏どちらの面から測定しても65～80が好ましい。JIS-A硬度80までのポリウレタンゴムについては、エッジ部・バックアップ部に関わらず触媒種は限定しない。

本発明のブレードは、支持部材に取り付けて、クリーニングブレード、現像ブレード又は帯電ブレードとして利用することができる。電子写真装置に使用される感光ドラム、転写ベルト、中間転写体等の像担持体に残留するトナーを除去するためのクリーニングブレード、現像プロセスに用いられる現像ブレード、さらに、像担持体に電荷を与える帯電ブレードである。

例えば、図2に示すエッジ部分の部分層1とバックアップ層となるベース層2からなるポリウレタン製ブレード3を支持部材4に接着して構成される。本発明では、基本的にエッジ部にエステル系ポリウレタンを用い、ベース部にはエーテル系ポリウレタンを用いることが好ましい。あるいは、特殊が組み合わせのエーテル系ポリウレタンを用いることができる。

[0017] <硬度について>

JIS-A硬度65～100は、IRHD硬度と次の相関関係（図12参照）にある。

$$\text{JIS-A硬度} = 0.9052 \times (\text{IRHD硬度}) + 6.5661$$

[0018] <ポリウレタンの種類>

本発明に用いられるブレードは、熱硬化性ポリウレタン樹脂製が適している。

ウレタンの形成材料としては、ポリイソシアネート及びポリオールを含むポリウレタン組成物が用いられる。

ポリオール成分として、エッジ部あるいはニップ部を含む層はエステル系ポリウレタンを用い、エッジ部やニップ部を含む層以外のベース部はエーテル系ポリウレタンの組み合わせを用いる。あるいは、エッジ部あるいはニップ部及びベース部には、エーテル系ポリウレタンを選択的に用いることがで

きる。

本発明に用いられるポリウレタン原料は、非溶剤型の熱硬化性が望ましい。例えば、本出願人が、先に出願した特願2007-18162号に開示した、エステル系ポリウレタン、エーテル系ポリウレタンを用いることができる。エッジ部分用ポリウレタン樹脂に着色剤を添加してバックアップ層とは異なる色とすると、エッジ部分の大きさが明瞭に識別できる。ポリウレタンを硬化させた後にエッジの大きさをトリミングして形成するのが容易になる。

あるいは、エッジ部分及びバックアップ部を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンの場合は、エッジ部分を形成するポリウレタンがエーテル系のポリウレタンが、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール（PTMG）、硬化剤として飽和脂肪酸アルカリ金属塩及び有機スズ化合物を用い、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンとして、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール（PTMG）、硬化剤の一部としてアミン系化合物を用いることが適している。

[0019] (1) エステル系ポリオール

エッジ層にはエステル系ポリウレタンが適している。ポリエステルジオール、ポリエステルトリオール等のポリエステルポリオールが適している。(a) JIS-A硬度が、75~100かつtan δ ピーク温度が-20~-3°C、又は、(b) JIS-A硬度が85~100かつtan δ ピーク温度が-3~60°Cである。エステル系ポリウレタンをバックアップ層として用いることもできるが、エッジ層よりも低硬度とする。

ポリエステルポリオールとしては、多塩基性有機酸とポリオールとから製造される。 ϵ -カプロラクタムの開環重合から得られるポリカプロラクトンジオール等のポリカプロラクトンポリオールも使用できる。

エッジ部硬度が80度以上のポリウレタンについては、硬化触媒に飽和脂肪酸アルカリ金属塩（酢酸Na）を使用する。また、他の触媒（有機スズ化

合物、3級アミン化合物)の併用も可能である。

多塩基性有機酸としては、特に限定するものではなく、シュウ酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、イソセバシン酸等の飽和脂肪酸や、マレイン酸、フマル酸等の不飽和脂肪酸や、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の芳香族酸等のジカルボン酸があげられる。また、無水マレイン酸、無水フタル酸等の酸無水物や、テレフタル酸ジメチル等のジアルキルエステル等を用いることもできる。さらに、不飽和脂肪酸の二量化によって得られる、ダイマー酸を用いることもできる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

[0020] ポリオールとしては、特に限定するものではなく、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ブチレングリコール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキシレングリコール等のジオールや、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ヘキサントリオール、グリセリン等のトリオールや、ソルビトール等のヘキサオール等、ポリブチレンアジペート(PBA)、ポリエチレンアジペート等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

[0021] (2) エーテル系ポリオール

エッジ部分及びバックアップ部を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンの場合は、エッジ部分を形成するエーテル系のポリウレタンが、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール(PTMG)、硬化剤の一部として飽和脂肪酸アルカリ金属塩及び有機スズ化合物を用い、バックアップ部分を形成するエーテル系ポリウレタンとして、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラメチレングリコール(PTMG)、硬化剤の一部としてアミン系化合物を用いることが適している。

[0022] バックアップ層として用いられるエーテル系ウレタンには、次の例示がある。ポリオキシテトラメチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール(PTMG)、ポリプロピレングリコール等のポリエーテルポリオール。ポ

リエーテルポリオールとして、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、トリメチレンオキサイド、ブチレンオキサイド、 α -メチルトリメチレンオキサイド、3, 3'-ジメチルトリメチレンオキサイド、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジオキサミン等の環状エーテルがあげられる。

[0023] (3) ポリイソシアネート

ポリイソシアネートとしては、特に限定するものではなく、例えば、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)、2, 4-トリレンジイソシアネート (2, 4-TDI)、2, 6-トリレンジイソシアネート (2, 6-TDI)、3, 3'-ビトリレン-4, 4'-ジイソシアネート、3, 3'-ジメチルジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネートウレチジンジオン (2, 4-TDI の二量体)、1, 5-ナフチレンジイソシアネート、メタフェニレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロレンジイソシアネート、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート (水添MDI)、カルボジイミド変性MDI、オルトトルイジンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、パラフェニレンジイソシアネート、リジンジイソシアネートメチルエステル等のジイソシアネート、トリフェニルメタン-4, 4', 4'-トリイソシアネート等のトリイソシアネート、ポリメリックMDI等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。なかでも、耐摩耗性の観点から、MDIが好ましい。

[0024] (4) その他の素材

ポリウレタン組成物には、上記ポリイソシアネート及びポリオール以外に、鎖延長剤、界面活性剤、難燃剤、着色剤、充填剤、可塑剤、安定剤、触媒等通常用いられている剤を配合することができる。

[0025] 上記鎖延長剤としては、従来公知のものであれば特に限定されるものではなく、例えば、1, 4-ブタンジオール (1, 4-BD)、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ヘキサングリコール、1, 4-シクロヘキサングリコール、1, 4-シク

ロヘキサンジメタノール、キシレングリコール、トリエチレングリコール、トリメチロールプロパン（TMP）、グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、1, 2, 6-ヘキサントリオール等の、分子量300以下のポリオールがあげられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

[0026] 上記触媒としては、三級アミン等のアミン系化合物、有機錫化合物等の有機金属化合物等があげられる。

エッジ部硬度が80度以上のポリウレタンについては、硬化触媒に飽和脂肪酸アルカリ金属塩（酢酸Na）を使用する。

上記三級アミンとしては、トリエチルアミン等のトリアルキルアミンや、N, N, N', N'-テトラメチルー1, 3-ブタンジアミン等のテトラアルキルジアミンや、ジメチルエタノールアミン等のアミノアルコールや、エトキシ化アミンや、エトキシ化ジアミンや、ビス（ジエチルエタノールアミン）アジペート等のエステルアミンや、トリエチレンジアミンや、N, N-ジメチルシクロヘキシルアミン等のシクロヘキシルアミン誘導体や、N-メチルモルホリン、N-（2-ヒドロキシプロピル）-ジメチルモルホリン等のモルホリン誘導体や、N, N'-ジエチルー2-メチルピペラジン、N, N'-ビス-（2-ヒドロキシプロピル）-2-メチルピペラジン等のピペラジン誘導体等があげられる。

上記有機錫化合物としては、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫ジ（2-エチルヘキソエート）等のジアルキル錫化合物があげられる。また、2-エチルカプロン酸第1錫、オレイン酸第1錫等があげられる。

エッジ部又はニップ部用のポリウレタンについては、硬化触媒に飽和脂肪酸アルカリ金属塩（酢酸Na）と有機錫化合物を組み合わせる使用することが好ましい。

[0027] （5）樹脂例

本発明で用いられる合成樹脂は、主に熱硬化性のポリウレタン樹脂である。特に、非溶剤型の2液性の熱硬化性ポリウレタンが適している。外周成型

溝回転ドラムによる連続成型法は、注型から取り出しまでの時間が成形ドラムの一回転以内であり、30～60秒程度で取り出し可能な程度に重合固化している必要がある。このような条件を満たすイソシアネートとポリオール、架橋剤、触媒を選定し設計する。取り出した後の工程において、2次架橋、熟成工程を施すことができる。割型を用いる場合も、エッジ部やニップ部となるエステル系ポリウレタンの初期硬化時間を短くすることが望ましい。

[0028] 添加成分として、潤滑剤、導電性付与剤、研磨粒子等がある。

潤滑剤の例としては、ポリ四フッ化エチレン、窒化ホウ素、グラファイト、二硫化モリブデン、ポリジメチルシロキサン等のシリコン化合物がある。

導電性付与物質としては、特に限定されるものではないが、ケッチェンブラック、アセチレンブラック、ファーネスブラック等のカーボンブラックや、グラファイト、金属フィラー、金属酸化物ウイスキー等の電子伝導性物質、金属石炭酸、過塩素酸塩等のイオン伝導性物質等を単独で、もしくは2種以上の物質を組合わせて使用することができ、現像ブレードや帯電ブレードに適用される。

研磨粒子は、感光体等、当接する相手材の表面をリフレッシュする目的で使用されるブレードに適用される。

[0029] 例えば、本願出願人が先に特許第3004586号公報、特許第2942183号公報、特許第2645980号公報、特開2002-214989号公報、特開2002-214990号公報等に提案したポリウレタン樹脂を例示することができる。

ウレタンプレポリマーの液状物及び架橋剤との液状物のうち少なくとも一方に混合される高分子量ポリオールの成分が数平均分子量1000～3000の2官能ポリオールと、数平均分子量92～980の3官能ポリオールとを平均官能基数が2.02～2.20となるポリオールにイソシアネート基の含量が5～20%となる量のジイソシアネート化合物を混合してプレポリマーを調製し、そのプレポリマーに、OH基/NCO基の当量比が0.30～1.07となる量の架橋剤とを40～70℃において混合してポリウレタ

ン液状物（未硬化ポリウレタン組成物）を調製する。

[0030] 本発明では熱硬化型ポリウレタンの原料成分であるウレタンプレポリマーの液状物と架橋剤の液状物との混合攪拌に使用する２液混合注型機には、市販のものを使用できる。また計量ポンプはその定量精度を考慮して、３連以上のプランジャータイプを使用することが好ましいがギヤーポンプタイプも使用可能である。特に、本発明の製造装置では、脱型時に所定の硬度を得るために反応促進剤を使用して速硬化処方にする必要があるので、攪拌混合室は、特公平６－１１３８９号公報に開示されているような、混合室内での滞留を防ぎ、かつ反応熱による発熱を抑制した小容量のタイプが好ましい。

[0031] 本発明で可以使用できるブレード用の樹脂としては、２液性の熱硬化性のポリウレタン樹脂が好ましいが、これに限られることはない。熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれも使用できる。加熱された回転する成型ドラムを使用するので、加熱硬化反応が注型直後から開始されるので、溶剤を含まない非溶剤型が好ましい。

[0032] これらの合成樹脂成分を配合して、部分層になる樹脂組成とベース層になる樹脂組成を作成して、使用する。一般に、エッジ部に使用される部分層となる合成樹脂は高硬度、ベース層に使用される樹脂はエッジ層よりも低硬度に設計される。

[0033] <ブレードの製法>

エッジ部のポリウレタン層とベース部層のポリウレタン層の２層に形成する方法は、（ａ）外周に溝を形成した回転成型ドラムを利用して連続成型する方法、（ｂ）割型による個別に成形する方法を利用することができる。割型を使用する成形方法では、型を組む前に一方の型にエッジ部分形成用ポリウレタン原料をビード状に塗布した後に型組みする方法と型組した後に傾斜させてエッジ形成用のコーナー部にエッジ用ポリウレタン原料を注入する方法がある。

[0034] （１）外周に溝を形成した回転成型ドラムを利用して連続成型する方法

この成型手段は、本出願人が先に提案した特開２００７－３０３８５号公

報に開示した手段を利用することができる。ブレードに使用されている合成樹脂製の弾性ゴムからなるテープの幅と同一かそれよりやや大きい幅を有する合成樹脂製のテープを連続して製造し、その長尺テープを定寸にカットし、金属製の支持体の一側縁に接合して現像ブレード、クリーニングブレード等に仕上げる技術を基本製法とする。あるいは、特開2009-51037号公報図5に本出願人が開示したような幅広のブレード素材を2分割する手段を利用することができる。

この製法に用いる基本的な製造手段は、外周に成形溝を設けた成形ドラムを、水平軸を中心に回転させつつ、ポリウレタンの液状原料を頂点付近から成形溝に連続注型し、成形ドラムの回転動作中に重合させて、注型箇所より前の位置でテープ状となったポリウレタン製の連続成型物を剥離して、成形溝から取り出し、後工程に供給するものを用いるものである。テープ状の成型物が連続して産出されるので、後工程では、一本の定尺にカット、エッジ形成カット、金属支持体との接合と一連の作業を連続して実施でき、稼働に無駄がなく生産性が高い。

[0035] この連続成型法は、複数の注型機を備えたものである。それぞれの注型機から組成の異なる合成樹脂を成形ドラムの成形溝に連続供給することにより、エッジ部分を形成するポリウレタン層とバックアップ部分を形成するポリウレタン層を備えた合成樹脂製のブレード素材を製造する方法である。連続回転する成形ドラムの成形溝に対して、注型口を前後に配置した場合は、先に注型されたエッジ部分を形成するポリウレタンの上に後から注型されたバックアップ部分を形成するポリウレタンが被覆された状態で硬化して層が形成される。先に注型するポリウレタンの位置、供給量、ポリウレタンの組成や種類、成形ドラムの回転スピード等によって、ポリウレタンの位置と幅、厚さをコントロールすることができる。後から注型するポリウレタンは、全体を充填するのに必要な量を供給することとなり、バックアップ部分となるベース層を形成する。

先行するポリウレタンを成形溝のコーナ一部に注型した場合は、エッジ部

に異種材料を設けたブレード素材を製造することができる。

中間部に注型した場合は、ブレード素材の中間に異種材料を設けることができる。例えば、図6に示すように、2倍の幅のブレード素材を連続成形して、中央部にエッジ部を形成した場合には、中央で分割することにより、エッジ部の形成と同時に2枚のブレードを得ることができる。

[0036] 連続成形方法の基本構成を図3に示す。

図3に示すように、弾性ゴム部材であるブレード素材の製造装置は、外周に成型用溝が形成された成形ドラム13、樹脂を供給する供給口する第1注型機ミキシングヘッド11、第2注型機ミキシングヘッド12、スチール製の鏡面を備えたエンドレスベルト14、冷却用コンベア20、裁断装置24、搬出用のコンベア25等から構成される。

エッジ部に異種材料層を設けたブレード素材は、エッジ部を当接するクリーニングブレード等に適している。また、異種材料を組み合わせることにより、弾性ゴムの物性値をコントロールすることができるので、高温域や低温域等の温度変化適性、あるいは、摩耗耐性等を向上させることができる。また、この成形ドラムを用いたポリウレタン製合成樹脂シートの連続成形法は、本出願人が既に提案した各製法、構成要素を使用できるものである。

[0037] 成形溝に注型された合成樹脂（ポリウレタン）は、成形ドラムの外周の一部に成形溝に蓋をする状態で設けられた回転する金属製のエンドレスベルトで覆われた領域において、成形ドラムから熱を受けて、硬化重合が進行し、エンドレスベルトが成形ドラムから離れる位置では、溝の断面形状を備えたシート状に形成されている。このシートを成形溝から引き出して連続した合成樹脂シートが得られることは、従来提案と同様である。

この手法においては、樹脂注型後数十秒以内（例えば、30～60秒程度）に成形溝から取り出されること、成形のために加圧されないこと、重合硬化は回転する成型ドラムの下半部が中心であること、成形溝からの引き剥がし角度を小さくすることができる等の成形条件であるので、成形溝底面からの剥離が比較的容易であり、必ずしも離型剤を使用する必要がない。トナー

が微細化やカラー化することによって、離型剤が悪影響となることがあり、本発明の一形態として、離型剤を使用しない場合は、このような不都合も生じない。また、離型剤を用いる必要がないことは、他の表面処理剤を作用させることもでき、積極的に表面改質に利用することも可能である。

[0038] また、重合をコントロールするために、合成樹脂供給位置とエンドレスベルトで覆われるまでの間に、成形ドラムの溝に向けて加熱する外部加熱手段を講ずることもできる。シート取り出し部近傍では、剥離を容易にするために外部から冷風等を吹きつける冷却手段を講ずることもできる。本発明で得られる樹脂シートのサイズは、幅、厚みとも十分に従来から使用されている現像ブレードやクリーニングブレードの範囲を満足することができる。例えば、厚みが0.40～3.00mm程度のものは十分に製造できる。

[0039] 成型課程の模式図を図4に示す。

図3に示される第1注型のA点からエンドレスベルト14が被覆するF点までの成形過程を模式的に説明する。この図示の例では、弾性ゴム部材の面の中間部に筋状に部分層1を形成する例を示している。また、注型された液状ポリウレタン樹脂の硬化状態を斜線で示し、未硬化の部分は白抜きに標記している。ただし、この硬化進行状況はイメージ的表示であって、加熱されている成型溝の底面や壁面に接した部分から硬化が進行し、エンドレスベルトも加熱されているので、接触によって溝部開放側も硬化が促進されるというイメージである。

まず、A点では、成形溝内に第1注型口11aから部分層1に相当するポリウレタ樹脂液を注型する。この例では、筋状になるような一定量を連続して供給する。重合に適した温度に加熱された成形溝底面に接した樹脂は重合が始まり、B点では半硬化している状態を示している。C点においてベース層2を形成する樹脂を第2注型口12aから残りの成形溝断面を充填する量を連続して供給する。D点では成形溝底面や壁面の高温部に接触した部分から硬化が進行している状態を現している。エンドレスベルトが接触する直前のE点では、成形溝開放部表面側が流動状態を残し、下流側への流れ込みが

生ずるため、やや盛り上がった状態を示している。F点では、エンドレスベルトの鏡面と接触し、予熱で高温とされたベルトと接触して、表面側も硬化が進行することとなる。なお、F点では全体に斜線が入っているが、重合硬化が完全に終了したことを意味するものではない。

このF点から取り出し位置（図3に示されるG点）までの間にさらに重合が進行し、シート状に引出可能とされる。

なお、B点付近やD点付近に外部加熱装置を配置すると、表面側の重合を促進することができる。また、G点の直前に冷風送風装置等の冷却装置を配置すると、成形溝からの剥離性を向上させることができる。また、離型剤や表面処理剤等を連続して供給する場合は、G点とA点の間に配置することができる。

このようにして得られた連続したポリウレタン弾性ゴム部材を定寸長にカットし、さらに、部分層1がエッジになるように所定の幅に切断成形することにより、所望のエッジの大きさを備えたブレードを製造することができる。エッジ部とベース部が異なる色に着色されていると切断位置の決定が容易である。

図5は、支持部材4にブレードを接合した状態を示しており、部分層1は断面弧状に形成されるので、エッジの大きさを考慮して、切断位置を決定するイメージを示している。図示は、部分層の1/2の幅でカットすることを表している。

[0040] 図6に示す例は、図4に示す第1注入口の位置を成形溝の中央部とするものである。溝幅をブレード幅の2倍以上とすることにより、得られたポリウレタン帯体を幅方向中央から分割することにより、2枚のブレードを得ることができる様子を示している。すなわち、成形ドラム13の周方向に形成された成形溝に充填されて形成されたベース層2と成形溝の中央部に配置された部分層（エッジ部）1がエンドレスベルト14にて覆われた状態で硬化重合して成形される。連続シート状に製造されたブレード素材を中央部から2分割して、2枚のブレード3A、3Bを製造する。

[0041] (2) 割型による個別に成型する方法 (割型成型法)

割型成型法は、1枚のポリウレタン製の弾性ブレードの大きさに相当するキャビティを成型する2枚の型部材をあわせて、キャビティ内へ液状のポリウレタン原料を注型し、重合硬化後脱型して製造するものである。型組みする前に一方の割型の壁面に筋状にエッジ部を形成する液状のエステル系ポリウレタン原料を塗布し、半硬化させた後に型組みして、ベース部を形成するエーテル系ポリウレタン原料を注入して、硬化させて脱型して部分2層を形成したブレード素材を得る。

この割型による部分2層の成型方法は、本出願人が出願した特開2007-163676号公報に開示した手段を用いることができる。

即ち、次のとおりである。

部分層に相当する位置に熱硬化性樹脂である液状のポリウレタン樹脂を吐出するヘッドを移動させるか、あるいは金型を移動させることにより熱硬化性樹脂をビード状に塗布するように注型した後、割り金型を組み、ベースとなる熱硬化性樹脂を注型して加熱炉で一体成形する。一体成形されたブレード素材は、割り金型を解体して取り出して所定のサイズに裁断されてブレードとして用いられる。金型を組むときに支持体の一部をキャビティ内部にセットして、ベース形成用樹脂を注型すると支持体とブレードゴム体を一体的に接合できる。

[0042] (a) ビード状部分層形成金型

図7に割金型構造の概略を断面図として示す。

金型110は、左右の分割金型110a, 110bから構成される。分割金型110a, 110bの間には支持部材となる芯金AAを挟持する突出部材が形成されている。この分割型110a, 110bは、ベース板113と該ベース板113の左右に立設された側壁114と傾斜側壁115の間に配置し、該傾斜側壁115側に楔状に型締め部材116を押し込むことにより、締め付けられて型組されるものである。両分割金型110a, 110bの間に形成された空間にベースとなる合成樹脂を注型して、ブレードが成型

される。

図 7 に示したものは、芯金 A A を配置して、樹脂の加熱成型と芯金との接合を同時に行う例を示している。芯金 A A を配置せずに樹脂を硬化したブレード素材を成型し、その後支持部材を接合して、ブレードを製造することもできる。

図 8 に分割金型的一方（110a 又は 110b）に分割層を形成する樹脂を吐出ヘッド 108 から長手方向、ビード状に吐出する状態を示す。部分層の注型手段は、例えば、吐出ヘッドを移動させる方法と分割金型を移動させる 2 つの方法を採用することができる。

[0043] （3）金型傾斜注型による個別に成型する方法（傾斜注型成型法）

図 9 に金型を用いたエッジ部形成法の別法を示す。

金型 210 のキャビティー底面を傾けて、エッジ部分形成用の液状ポリウレタン樹脂 201 を注入して半硬化させた後、底面を水平に戻して、バックアップ部分形成用の液状ポリウレタン 202 を注入して、硬化させて、脱型してブレードを成形する方法である。

バックアップ部分形成用の液状ポリウレタンを注型する前に、支持部材 204 をセットすると、支持部材と一体化したブレードを成形することができる。

図示の例では、直立した状態でバックアップ部を注型する例を示しているが、金型を密閉した状態で注型する場合は、エッジ部の形成後に注型する姿勢はこれに限られるものではない。

実施例

[0044] クリーニングブレード用のブレードについて実施例を示す。製造手段は、外周に溝を形成した回転成形ドラムを利用して連続成型する方法を用いた。

[0045] <クリーニングブレード>

ポリウレタン製弾性ゴム部材：厚さ 2.0 mm、幅 12.3 mm、長さ 326 mm

エッジ部の大きさ：表 2 に示す大きさとした

金属製支持体：厚さ 1. 2 mm の鋼板

接着処理：ダイマー酸ベースのホットメルト接着剤使用

[0046] <熱硬化型ポリウレタン>

エッジ層あるいはベース層に用いたエステル系ウレタン、エーテル系ウレタンの配合は、表 1 に示したとおりである。表 3 にウレタンの組み合わせ及び評価を示す。

[0047] [表1]

		配合剤 重量部								
		エッジ								
		エステル	エステル	エステル	エステル	エステル	エステル	エステル	エステル	エステル
		A	B	C	D	E	F	G	J	K
主 剤	MDI-PBAプレポリマー	100.0			100.0	100.0	100.0			
	MDI-PCLプレポリマー		100.0	100.0				100.0	100.0	100.0
	MDI-PTMGプレポリマー									
	MDI-PTMGプレポリマー									
硬 化 剤	PBA2000	39.2	32.0	66.5	70.5	24.7	71.5	39.3	32.9	71.2
	PCL2000									
	PTMG2000									
	1,4-BD	2.6	12.9	9.1	10.9	3.0	13.3	3.4	13.1	8.8
	EG									
	TMP	1.7	0.3	1.0	1.9	3.0	0.7	0.9	0.1	1.6
添加剤	触媒	①+②	①+②	①+②	①+④	①+②	①+②	①+②	①+②	①+④
		配合剤 重量部								
		エッジ						バックアップ		
		エステル	エステル	エーテル	エーテル	エーテル	エーテル	エーテル	エーテル	エーテル
		L	M	N(B)	O(C)	P(A)	Q(E)	H	I	R
主 剤	MDI-PBAプレポリマー									
	MDI-PCLプレポリマー	100.0	100.0							
	MDI-PTMGプレポリマー					100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	MDI-PTMGプレポリマー			100.0	100.0					
硬 化 剤	PBA2000	58.4	37.1							
	PCL2000									
	PTMG2000			49.6	64.4	72.5	88.4	89.0	84.2	84.0
	1,4-BD	8.4	2.3	1.8	7.0	2.6	3.5	9.2	9.9	7.0
	EG		0.9							
	TMP	2.1	2.6	7.3	4.7	0.7	1.5	2.3	1.8	4.7
添加剤	触媒	①+④	①+②	①+②	①+②	①+②	①+②	③	③	③
(注) 材料出所	MDI	日本ポリウレタン工業㈱製ミリオネート MT								
	PBA2000	日本ポリウレタン工業㈱製ニッポラン4040					触媒①	①有機錫化合物		
	PCL2000	ダイセル化学工業㈱PLACCEL220					触媒②	②飽和脂肪酸アルカリ金属塩		
	PTMG2000	保土ヶ谷化学工業㈱PTG2000SN					触媒③	③三級アミン系化合物		
	1,4-BD	三菱化学㈱製1,4-ブタンジオール					触媒④	④三級アミン系化合物		
	EG	ゴードン溶剤㈱エシレックリコール								
	TMP	三菱ガス化学㈱製トリメチロールプロパン								

[0048] <印字評価試験>

評価機：市販のプリンターを使用

(株) リコー CX9800

評価パターン

- ・ 耐久評価 ($23^{\circ}\text{C} \times 53\%$) で通紙 10 万枚
画像パターンは、エリアカバー 5% プリントで実施
トナーすり抜けによるクリーニング不良の発生有無、トナー融着有無、ブレード磨耗深さの測定で実施
- ・ クリーニング性能評価 ($10^{\circ}\text{C} \times 15\%$) で実施
画像パターンは、15mm 幅 $\times$ 250mm ($\times$ 3 箇所) の黒帯画像を 50 枚出力後、感光体上のすり抜けたトナーをメンディングテープで採取し、すり抜けている幅を測定 (すり抜け幅の少ないものが性能がよい)

[0049] <ブレード鳴き評価試験>

ブレードの鳴きは、ブレードにかかるストレス指数で評価することが可能である。下記の評価では、そのストレス指数をローラー軸上に生じるトルクを計測し評価する。

ブレードを侵入量の変量できる治具上に取り付け、相手材は、市販の OPC ドラムとする。

評価試験機の概要を図 10 に示す。

図 10 (a) に示す形状のブレードを用いて、図 10 (b) に示す試験機を用いて計測した。

ブレードを侵入量の変量できる治具上に取り付け、市販の OPC ドラム (リコー CX9800 のドラムを使用) に接線方向に侵入させ、侵入方向に対向する方向に OPC ドラムを線速 200mm/s になるように回転させて OPC ドラムの軸上で生じたトルクを計測する。

[0050]

[表2]

	エッジ [°]		バックアップ [°]		侵入量(mm)		
	試料	硬度	試料	硬度	1.0	1.1	1.2
実施例1	A	98	H	71	0.51	0.65	0.70
実施例2	B	98	H	71	0.50	0.64	0.67
実施例3	C	76	I	75	0.66	0.75	0.80
実施例4	D	76	I	75	0.68	0.78	0.85
実施例5	E	86	H	71	0.70	0.79	0.88
実施例6	F	85	H	71	0.62	0.72	0.79
実施例7	G	91	H	71	0.65	0.73	0.80
実施例8	O	76	R	66	0.65	0.73	0.80
実施例9	N	96	I	75	0.52	0.60	0.70
実施例10	P	97	I	75	0.52	0.61	0.69
実施例11	Q	86	H	71	0.64	0.72	0.79
比較例1	J	98	H	71	0.50	0.63	0.67
比較例2	K	73	I	75	0.69	0.80	0.85
比較例3	L	73	I	75	0.71	0.81	0.89
比較例4	M	84	H	71	0.70	0.91	0.97

[0051] この試験の結果、トルクが、0.8 kgf/cm以上になると、ブレード鳴きを生じることが確認できた。

クリーニングブレードの通常の使用では、侵入量を1.0 mmとし、そのマージンとして、+0.1 mmまでは鳴きを生じないことが必要となる。すなわち、侵入量が1.1 mmでも鳴きを生じないことが必要であり、侵入量のマージンが増える程、その性能はよいと、判断できる。

この試験結果から、エッジ部が高硬度になると低トルクとを実現できることが分かる。エッジ硬度を85以上に設計すると侵入量が1.2 mm以上でもトルクを0.8 kgf/cm以下を実現できることを知見できた。

[0052]

[表3]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	
ニップ層 (エッジ)	ポリウレタン	A	B	C	D	E	F	G	
	硬さ(Hs)	98	98	76	76	86	85	91	
	tanδピーク温度(℃)	48	-14	-14	-1	47	-8	27	
ベース層	ポリウレタン	H	H	I	I	H	H	H	
	硬さ(Hs)	71	71	75	75	71	71	71	
	tanδピーク温度(℃)	-11	-11	-7	-7	-11	-11	-11	
エッジ部	幅方向長(mm)	3	3	3	3	3	3	3	
	厚み長(mm)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
印字テスト	接着力(kN/m)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
	印字枚数(枚)	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	
	トナーすり抜け(10℃)	無	無	無	無	無	無	無	
	ブレードめくれ	無	無	無	無	無	無	無	
	ブレードカケ	無	無	無	無	無	無	無	
	ブレード鳴き	無	無	無	無	無	無	無	
		実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
ニップ層 (エッジ)	ポリウレタン	O	N	P	Q	J	K	L	M
	硬さ(Hs)	76	96	97	86	98	73	73	84
	tanδピーク温度(℃)	-14	-15	47	47	-20	-20	-2	48
ベース層	ポリウレタン	R	I	I	H	H	I	I	H
	硬さ(Hs)	66	75	75	71	71	75	75	71
	tanδピーク温度(℃)	-1	-7	-7	-11	-11	-7	-7	-11
エッジ部	幅方向長(mm)	3	3	3	3	3	3	3	3
	厚み長(mm)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
印字テスト	接着力(kN/m)	3.5	3.5	3.5	3.5	エッジ精度不良	3.5	3.5	3.5
	印字枚数(枚)	100000	100000	100000	100000		30000	40000	30000
	トナーすり抜け(10℃)	無	無	無	無		無	無	無
	ブレードめくれ	無	無	無	無		有 (40000枚)	有 (50000枚)	無
	ブレードカケ	無	無	無	無		無	無	有 (30000枚)
	ブレード鳴き	無	無	無	無		有 (30000枚)	有 (40000枚)	有 (60000枚)

[0053] 表3に示された結果をエッジ部について、 $\tan\delta$ ピーク温度(x軸)と硬度(y軸)としてマトリックス表示を図11に示す。

[0054] <考察>

事前に行った予備試験において、単層シートでの走行試験では、高硬度単層(85度以上)は、金具とゴムの接着部でゴムが大きく変形してしまう。

そのため、経時のプリント中に印字不良を生じる。(トナーすり抜け) これを抑制するために、バックアップに永久変形しにくい低硬度(エッジ部と比較して)のものを採用することとする。

トルク計測試験の結果から、概ねエッジ硬度が高くなると μ が低下する傾向があることが分かる。トルク値 0.8 kg f/cm 以上において、ブレードに鳴きが生ずることが知見され、侵入量 1.0 mm では、全試料とも 0.8 以下であるが、標準侵入量 1.1 mm では、エッジ部の硬度 76 以上において、 0.8 以下であり、安全をみた 1.2 mm 侵入量では実施例5のデータを除き、エッジ部の硬度 85 以上において 0.8 kg f/cm 以下のトルク値を実現できることがわかった。

特に、エッジ部にエーテル系ポリウレタンを使用した実施例8～11においても、トルク値 0.8 kg f/cm 以上において、ブレードに鳴きが生ずることが知見され、侵入量 1.0 mm では、全試料とも 0.8 以下であるが、安全をみた標準侵入量 1.2 mm 侵入量でも 0.8 kg f/cm 以下のトルク値を実現できた。

[0055] 印字テストの結果から次のことが判明した。

(1) 硬度に着目すると、実施例5、6に示されるエッジ硬度 85 、 86 以上及び実施例1、2に示されるエッジ硬度 98 において良好な結果を示している。エッジ硬度が 84 である比較例4では、印字試験中にブレードの欠け及び鳴きが発生し、印字テスト 30000 枚で不良となっている。硬度 85 以上で良好な印字試験結果を示した、実施例1、2、5、6、7に関する $\tan \delta$ ピーク温度は、 $-14 \sim 48^\circ\text{C}$ である。比較例1ではエッジ成形の精度が不良であることを参照すると、 $\tan \delta$ ピーク温度は、 -20°C 以上で有効と想定され、上限値は 60°C 程度まで有効であると想定される。バックアップ部を構成するポリウレタンの硬度は、 71 を採用したが、エッジ部のポリウレタン硬度よりも低いポリウレタンを選択することが好ましいので、バックアップ部のポリウレタン硬度は $65 \sim 80$ が適切である。

エッジ部にエーテル系ポリウレタンを使用した実施例8～11では、 10

万枚まで良好な印字を行うことができた。エーテル系ポリウレタンにおいても、エッジ部がバックアップ部よりも高硬度のポリウレタンとすることが適している。

(2) また、エッジ硬度 85 以下であっても、硬度 76 の実施例 3、4、8 では良好な結果を示し、硬度 73 の比較例 2、3 ではブレードのめくれや鳴きが発生し、不良となっている、これらの境界については、エッジポリウレタン CDKL は、境界であり微妙な差となるが、85 度よりかなり低硬度であるために、当接力を確保するために、他の試験例（硬度 71）よりもバックアップ層に若干硬いポリウレタン I（硬度 75）を採用している。この中で、エッジポリウレタンとして 75 度以上の硬度を保有すれば、 $\tan \delta$ ピーク温度が低い為、 μ の上昇を抑制して、低摩擦を実現できると考えられる。一方で、75 度未満であれば、 $\tan \delta$ ピーク温度を低くしても低 μ を実現することができず、 μ が高くなりブレード鳴き・めくれを生じると考えられる。この結果、エッジポリウレタンは硬度 75 以上、 $\tan \delta$ ピーク温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim -1^{\circ}\text{C}$ であって、バックアップ部（ベース部）のポリウレタンは硬度 75 以上が好ましい。

従って、全体を考察すると、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) JIS - A 硬度が、75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) JIS - A 硬度が 85 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であって、(3) バックアップ部（ベース部）を形成するポリウレタンが、JIS - A 硬度 65 ~ 80 であることが適切である。

請求の範囲

- [請求項1] エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、
エッジ部分を形成するポリウレタンがバックアップ部分を形成するポリウレタンよりも高硬度であって、
バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が 65 ~ 80 であり、
エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I A - A 硬度が、75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) J I S - A 硬度が 85 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であることを、特徴とするブレード。
- [請求項2] エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであることを、特徴とする請求項 1 記載のブレード。
- [請求項3] エッジ部分を形成するポリウレタンがエーテル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンであって、
バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が 65 ~ 80 であり、
エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、75 ~ 100 かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であることを、特徴とする請求項 1 記載のブレード。
- [請求項4] エッジ部分を形成するエーテル系のポリウレタンが、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラエチレングリコール、硬化剤として飽和脂肪酸アルカリ金属塩及び有機スズ化合物を用い、
バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンとして、ポリエーテルポリオールとしてポリテトラエチレングリコー

ル、硬化剤の一部としてアミン系化合物を用いたことを特徴とする請求項3記載のブレード。

[請求項5] 次の測定条件にて、トルクが 0.8 kgf/cm 以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のブレード。

測定条件

ブレードをOPCドラムに接線方向に侵入させ、侵入方向に向かう方向にOPCドラムを線速 200 mm/s になるように回転させ、侵入量が 1.2 mm のときOPCドラムの回転軸の負荷トルクとして計測される値

[請求項6] エッジ部硬度が80度以上のポリウレタンには、硬化触媒に飽和脂肪酸アルカリ金属塩が使用されていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のブレード。

[請求項7] エッジ部分がバックアップ層とは異なる色であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のブレード。

[請求項8] エッジ部分の厚み×幅が $0.03 \sim 0.4 \times 0.03 \sim 4.0 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のブレード。

[請求項9] ブレードが、クリーニングブレード、現像ブレード又は帯電ブレードであることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のブレード。

[請求項10] エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、
エッジ部分を形成するポリウレタンがバックアップ部分を形成するポリウレタンよりも高硬度であって、
バックアップ部を形成するポリウレタンのJIS-A硬度が $65 \sim 80$ であり、
エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) JIS-A硬度が、 $75 \sim 100$ かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^\circ\text{C}$ 、又は、(2) JIS-A硬度が $85 \sim 100$ かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60$

℃であるブレードを製造する方法であって、
成形溝を外周に備え、内部に加熱装置を備えた成形ドラムであって、
該成形ドラムの外周に沿って、成形溝に合成樹脂供給手段、成形ドラムの成形溝を覆いながら成形ドラムの回転に同期して回走するエンドレスベルトを順次配置し、成形溝に供給した合成樹脂原料をエンドレスベルトと成形溝から形成される成形空間によって、所定の幅と厚さを有する帯状のブレード素材を成形ドラムの回転に従い製造する方法を用いたブレードの製法であって、
前記エッジ部を形成するポリウレタン原料を先に円筒状の金型に流し込み金型を回転しながら硬化させて、半硬化した後、バックアップ部を形成するポリウレタン原料を流しこみ回転させながら硬化させて帯状のブレード素材を取り出し、長さを定寸にカットした後に、エッジ部を含む端縁をカットして成型することを
特徴とするブレードの製造方法。

[請求項11] エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであることを特徴とする請求項10記載のブレードの製造方法。

[請求項12] エッジ部分を形成するポリウレタンがエーテル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンであって、
バックアップ部を形成するポリウレタンのJIS-A硬度が65～80であり、
エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) JIS-A硬度が、75～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が-20～60℃であることを、特徴とする請求項10記載のブレードの製造方法。

[請求項13] エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンが

エステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであって、バックアップ部を形成するポリウレタンのJ I S - A 硬度が、65～80であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、75～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、又は、(2) J I S - A 硬度が85～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$ であるブレードを製造する方法であって、

成形溝を外周に備え、内部に加熱装置を備えた成形ドラムであって、該成形ドラムの外周に沿って、成形溝に合成樹脂供給手段、成形ドラムの成形溝を覆いながら成形ドラムの回転に同期して回走するエンドレスベルトを順次配置し、成形溝に供給した合成樹脂原料をエンドレスベルトと成形溝から形成される成形空間によって、所定の幅と厚さを有する帯状のブレード素材を成形ドラムの回転に従い製造する方法を用いたブレードの製法であって、

前記エッジ部を形成するポリウレタン原料を先に円筒状の金型に流し込み金型を回転しながら硬化させて、半硬化した後、バックアップ部を形成するポリウレタン原料を流しこみ回転させながら硬化させて帯状のブレード素材を取り出し、長さを定寸にカットした後に、エッジ部を含む端縁をカットして成型することを特徴とするブレードの製造方法。

[請求項14]

エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであって、バックアップ部を形成するポリウレタンのJ I S - A 硬度が65～80であり、エッジ部を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、75～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim$

−1℃、又は、(2) J I S - A 硬度が85～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が−20～60℃であるブレードを製造する方法であって、型部材を型組して形成されるキャビティー内へ液状のポリウレタン原料を注型し、重合硬化後脱型して製造する割型成型法を用いたブレードの製造方法において、

型組みする前に一方の割型の壁面に筋状にエッジ部形成する液状のポリウレタン原料を塗布し、

半硬化させた後に型組みし、

バックアップ層を形成するポリウレタン原料を注入し、

硬化させて脱型してブレード素材を得、

該ブレード素材の端縁をカットしてエッジ部を成型することを特徴とするブレードの製造方法。

[請求項15]

エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードにおいて、エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部分を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンもしくはエステル系ポリウレタンであって、バックアップ部を形成するポリウレタンの J I S - A 硬度が65～80であり、エッジ部分を形成するポリウレタンが、(1) J I S - A 硬度が、75～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が−20～−1℃、又は、(2) J I S - A 硬度が85～100かつ $\tan \delta$ ピーク温度が−20～60℃であるブレードを製造する方法であって、型部材を型組して形成されるキャビティー内へ液状のポリウレタン原料を注型し、重合硬化後脱型して製造する割型成型法を用いたブレードの製造方法において、

前記エッジ部を含むブレードの先端を形成する側を底部側とする成型型であって、該成型型を鉛直方向から傾斜させた状態で、エッジ部形成する液状のポリウレタン原料を注型し、その後、鉛直に戻した状態でバックアップ層を形成するポリウレタン原料を注入して、硬化させ

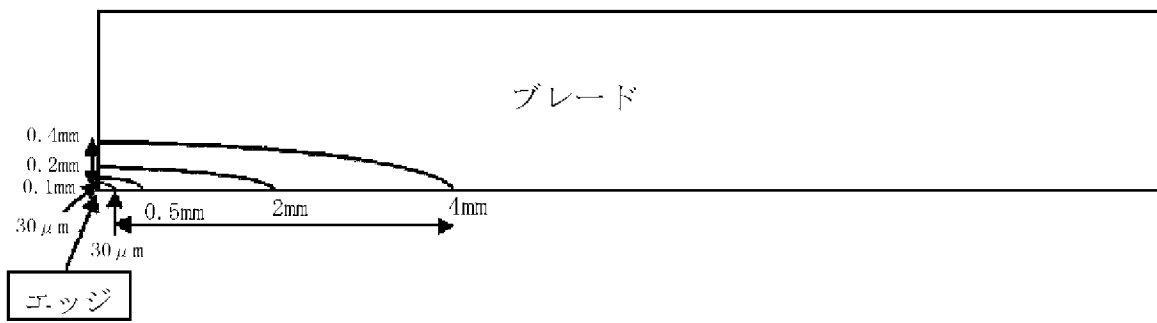
た後脱型することを
特徴とするブレードの製造方法。

[請求項16] エッジ部分を形成するポリウレタン原料をエステル系ポリウレタン原料、バックアップ層を形成するポリウレタン原料をエーテル系ポリウレタン原料とすることを特徴とする請求項10～15のいずれかに記載のブレードの製造方法。

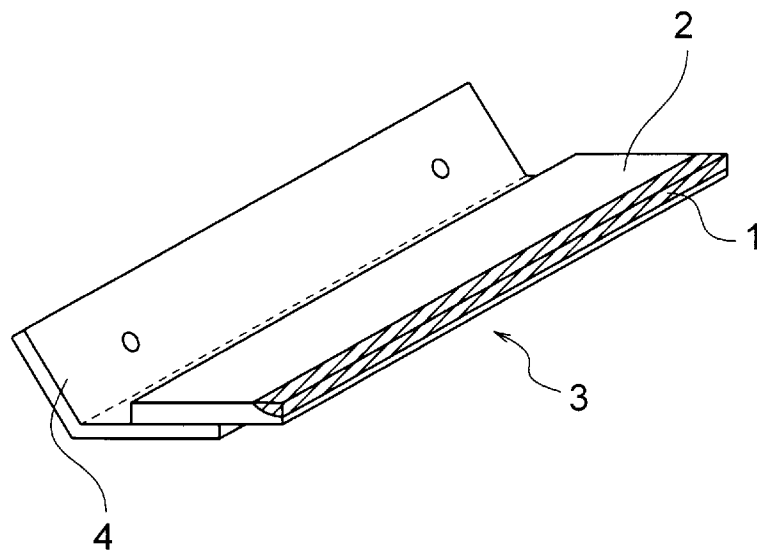
[請求項17] エッジ部分を形成するポリウレタンとして、バックアップ層を形成するポリウレタンとは異なる色に着色したポリウレタンを用いることを特徴とする請求項10～16のいずれかに記載のブレードの製造方法。

[請求項18] ブレードが、クリーニングブレード、現像ブレード又は帯電ブレードであることを特徴とする請求項10～17のいずれかに記載のブレードの製造方法。

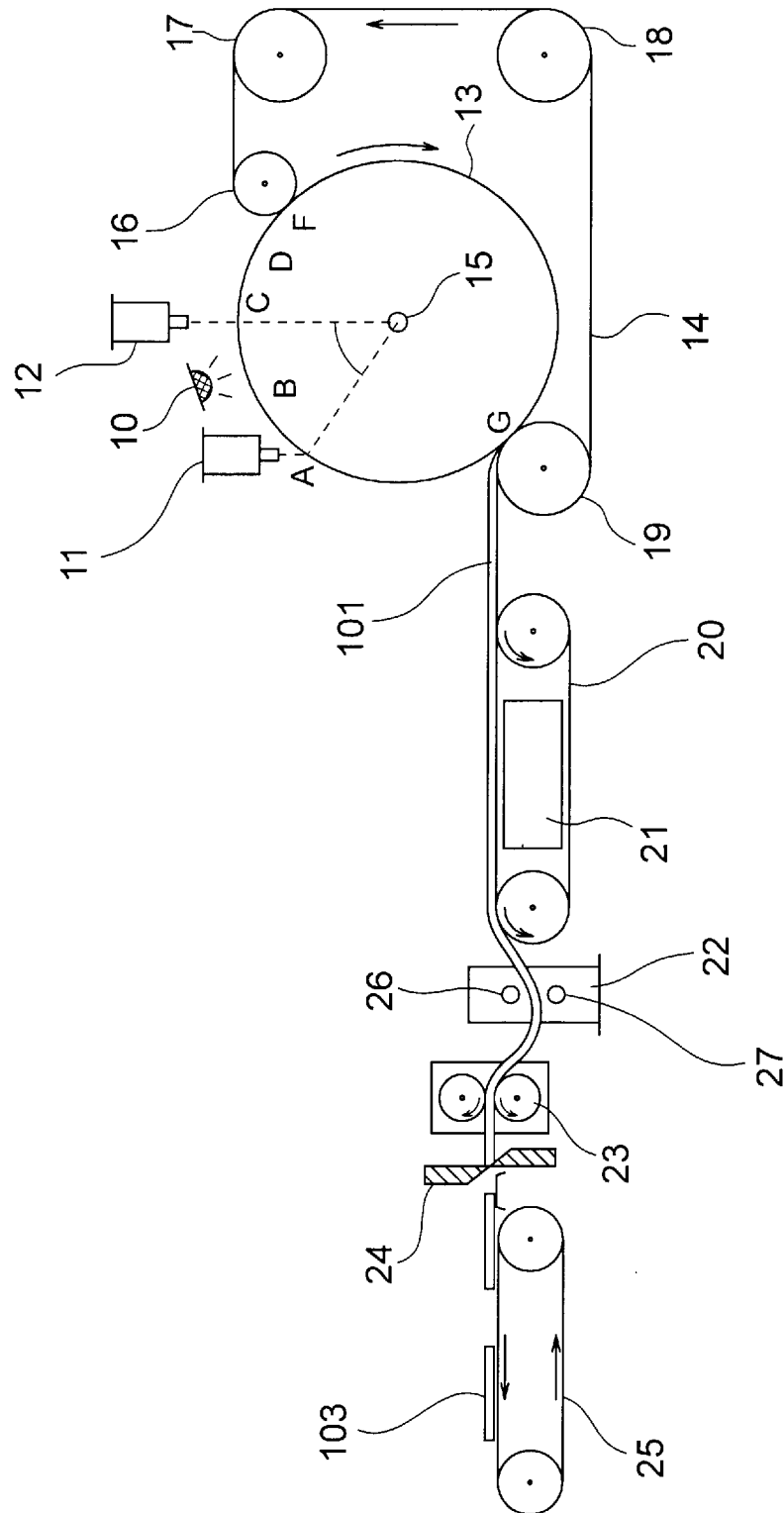
[図1]



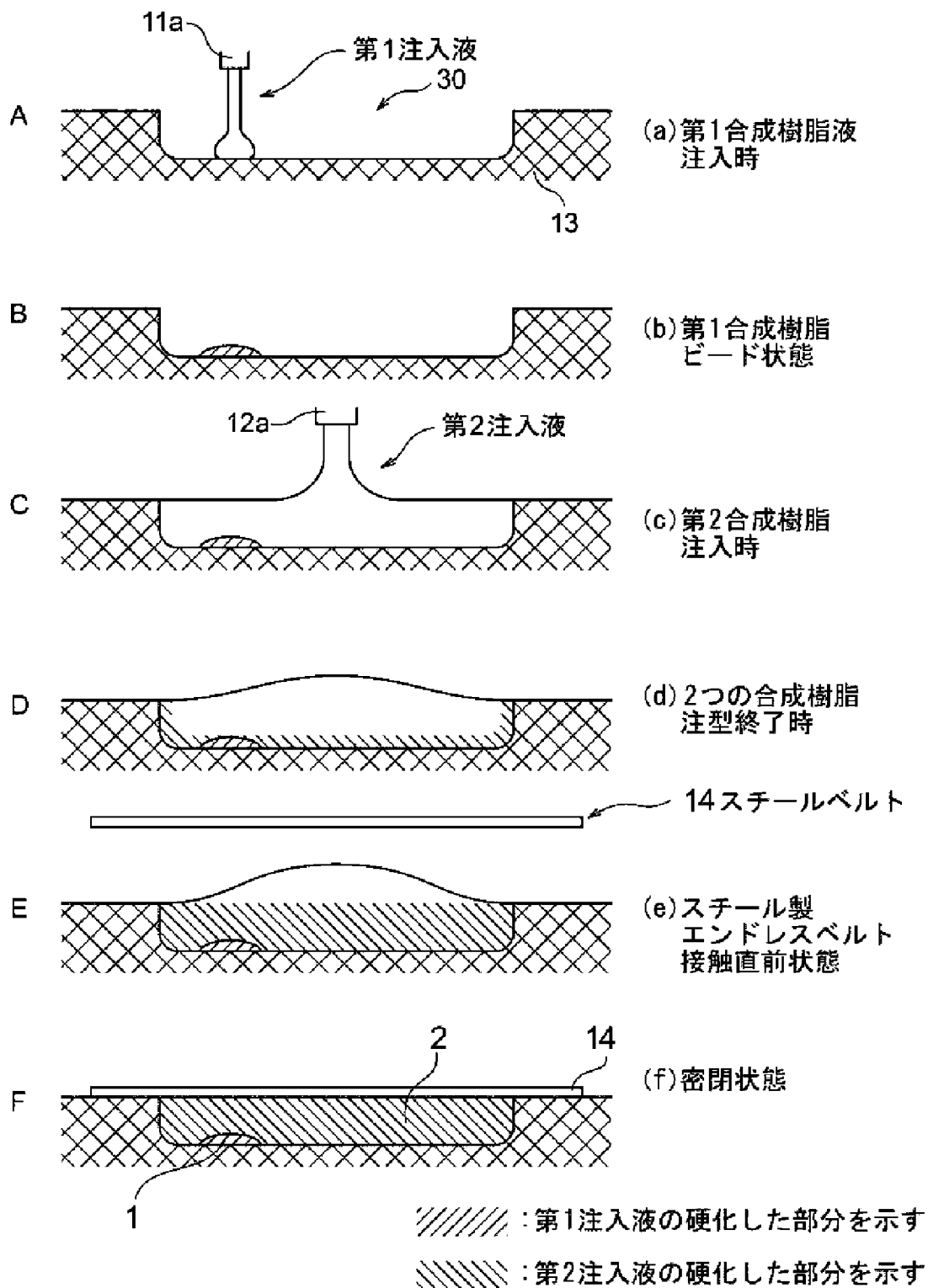
[図2]



[図3]

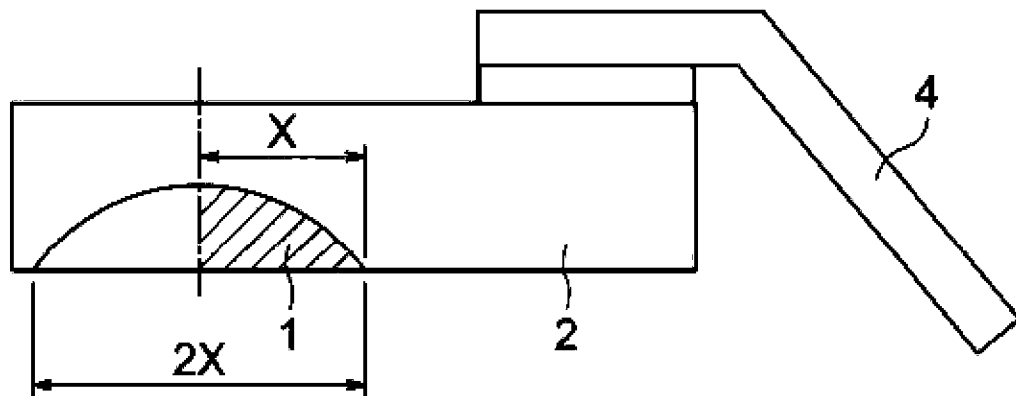


[図4]

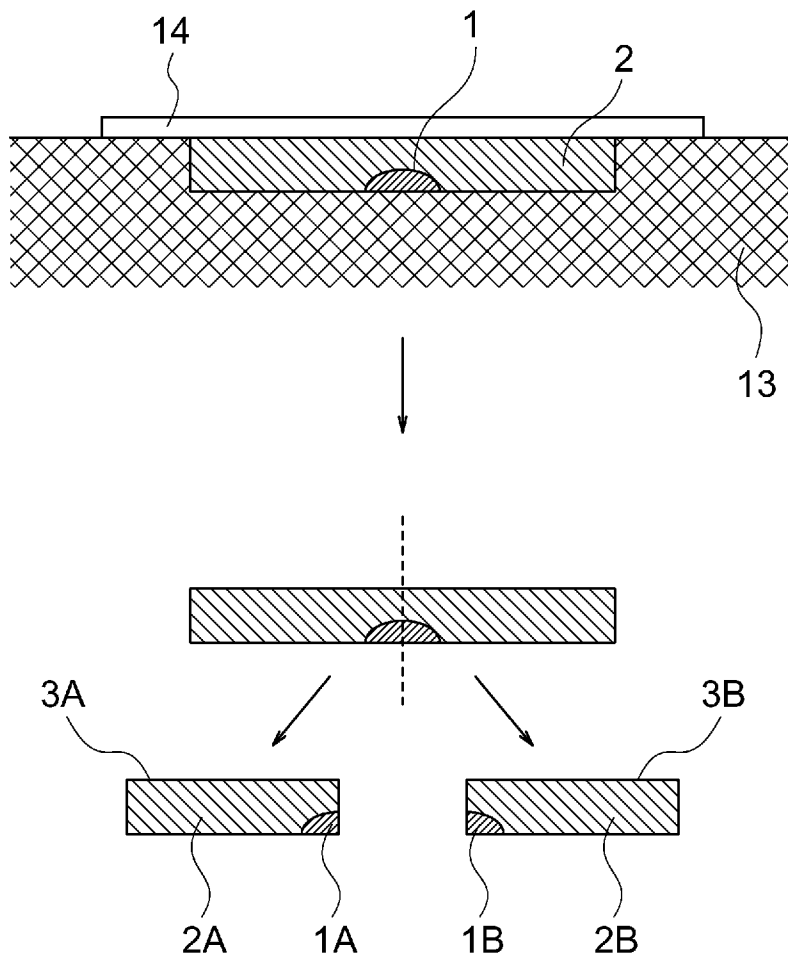


硬化過程図

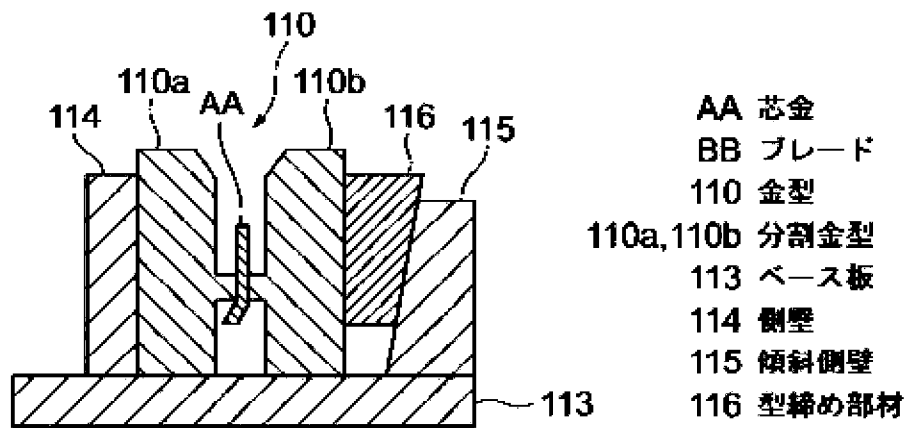
[図5]



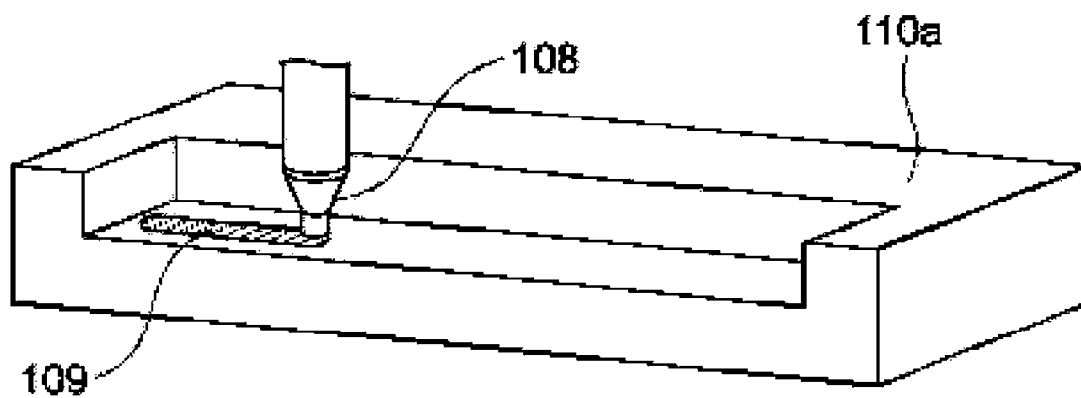
[図6]



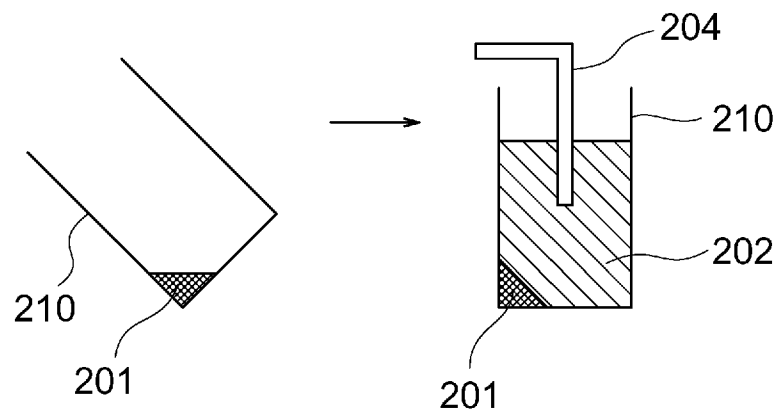
[図7]



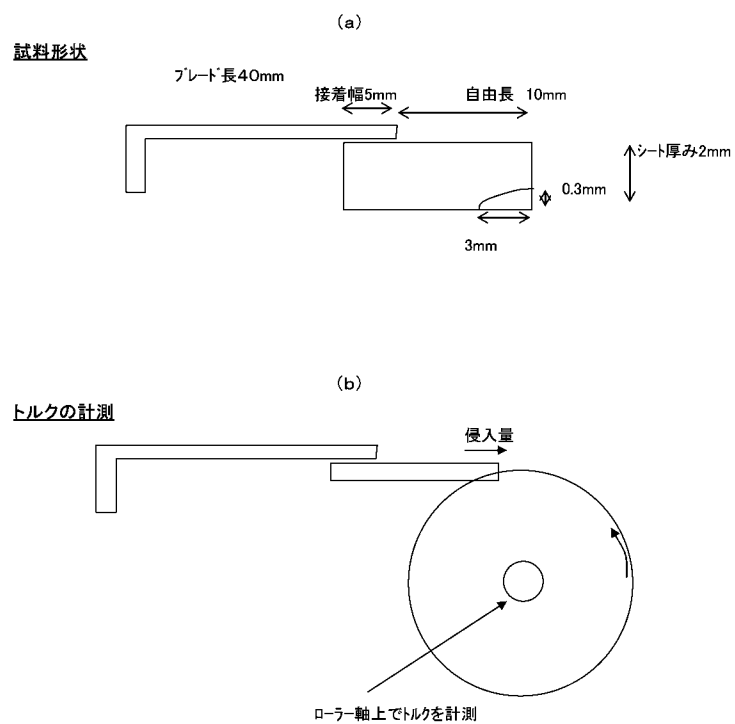
[図8]



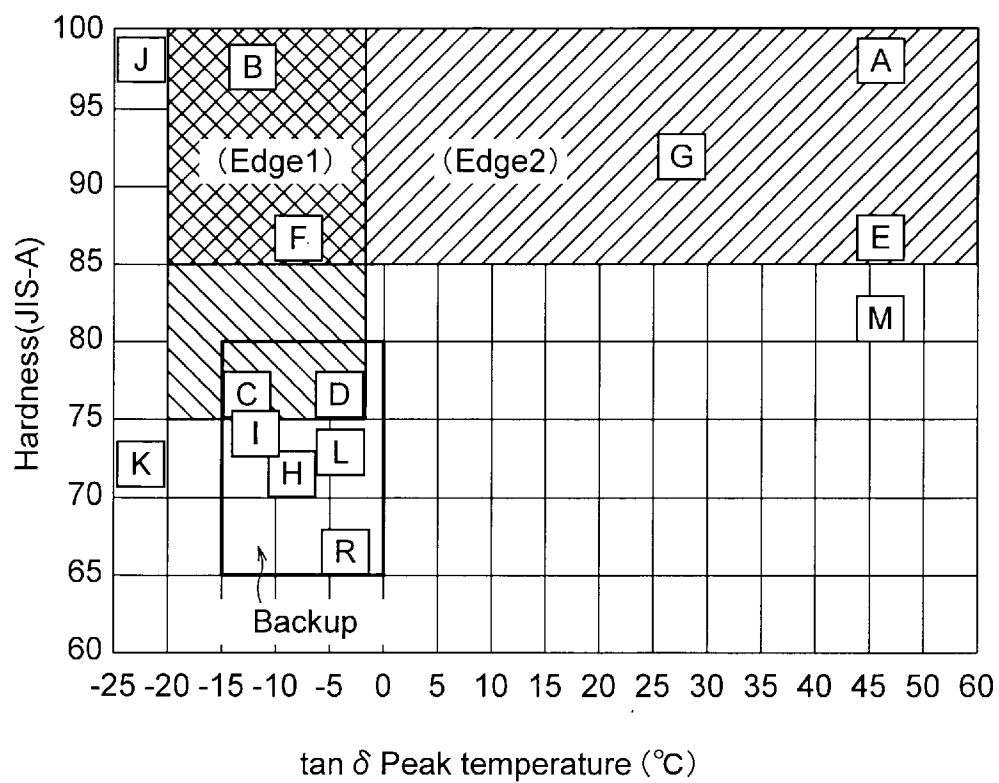
[图9]



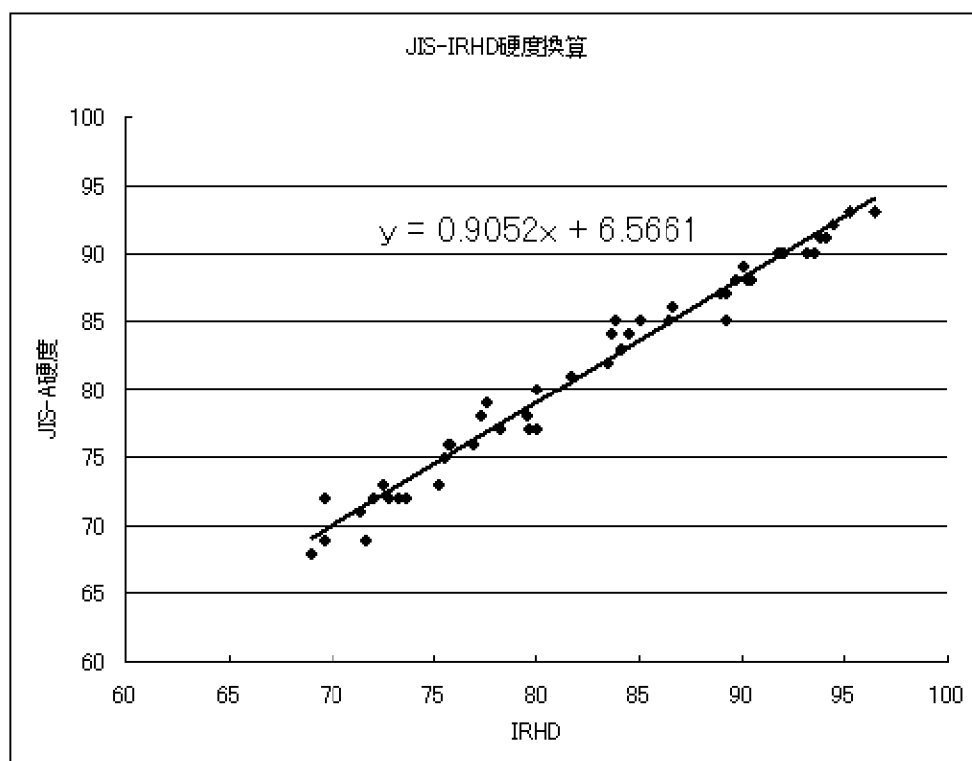
[図10]



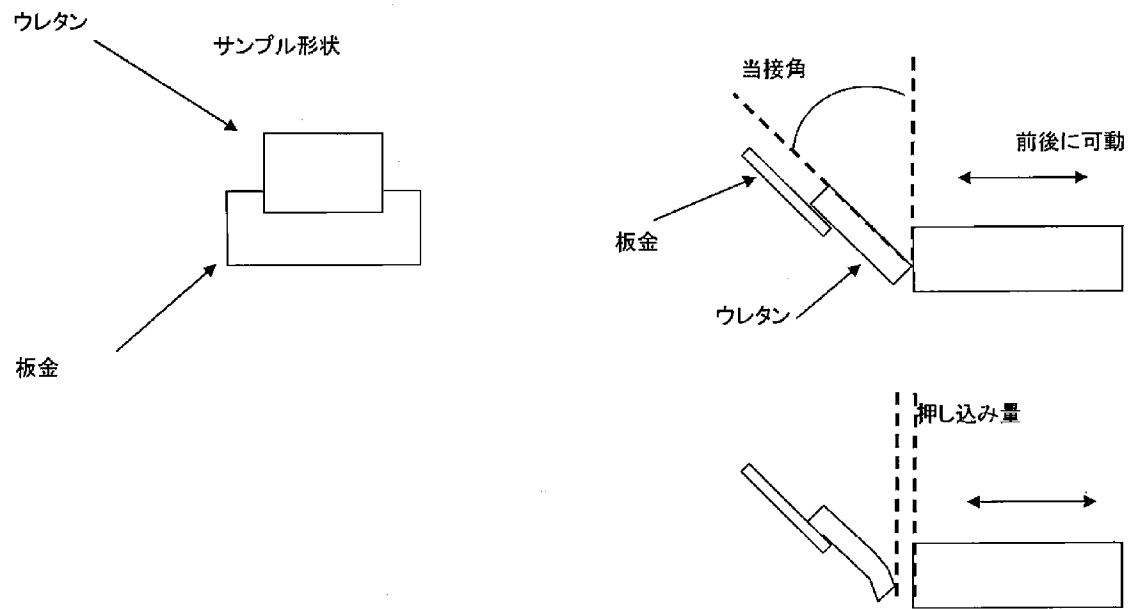
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G21/10(2006.01)i, G03G15/02(2006.01)i, G03G15/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G21/10, G03G15/02, G03G15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-066333 A (Bando Chemical Industries, Ltd.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0011], [0023] to [0025], [0031] to [0036], [0044]; fig. 1, 2, 6 (Family: none)	1, 2, 7-11, 13, 14, 16-18 3-6, 12, 15
X Y	JP 2005-156696 A (Canon Inc.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0090], [0093], [0094], [0101], [0102]; fig. 1 (Family: none)	1, 2 3-9
Y	JP 10-312109 A (Minolta Co., Ltd.), 24 November 1998 (24.11.1998), paragraphs [0032] to [0034] (Family: none)	3-9, 12, 16-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 June, 2011 (02.06.11)Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058184

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-008957 A (Bando Chemical Industries, Ltd.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraph [0011] (Family: none)	4-9
Y	JP 02-203373 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 13 August 1990 (13.08.1990), page 3, lower right column, line 15 to page 4, upper left column, line 13 (Family: none)	15-18
A	JP 2009-300551 A (Bando Kogyo Kabushiki Kaisha), 24 December 2009 (24.12.2009), claims 1 to 9; paragraph [0043] (Family: none)	1-18
A	JP 2007-193306 A (Synztec Co., Ltd.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0063], [0076] & US 2007/0140762 A1	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058184

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document JP 2010-066333 A discloses a polyurethane blade having an edge portion and a backup portion that are formed from different compositions, which is characterized in that: the polyurethane that forms the edge portion has a higher hardness than the polyurethane that forms the backup portion; the polyurethane that forms the backup portion has a JIS-A hardness within the range of 65-80; the polyurethane that forms the edge portion has a JIS-A hardness within the range of 75-100 and a tan δ peak temperature within the range from -20°C to -1°C; the polyurethane that forms the edge portion is an ester-based polyurethane; and the polyurethane that forms the backup portion is an ether-based polyurethane. (Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058184

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Consequently, the invention of claims 1 and 2 is not novel over the invention disclosed in document JP 2010-066333 A, and thus does not have a special technical feature.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03G21/10(2006.01)i, G03G15/02(2006.01)i, G03G15/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03G21/10, G03G15/02, G03G15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	J P 2 0 1 0 - 0 6 6 3 3 3 A (バンドー化学株式会社) 2 0 1 0 . 0 3 . 2 5 , 段落【0 0 1 1】、【0 0 2 3】 - 【0 0 2 5】、【0 0 3 1】 - 【0 0 3 6】、【0 0 4 4】、図1, 2, 6 (ファミリーなし)	1, 2, 7 - 1 1, 1 3, 1 4, 1 6 - 1 8 3 - 6, 1 2, 1 5
Y		

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

蔵田 真彦

2 C

3 6 0 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	J P 2005-156696 A (キヤノン株式会社) 2005.06.16, 段落【0090】, 【0093】, 【0094】, 【0101】, 【0102】, 図1 (ファミリーなし)	1, 2 3-9
Y	J P 10-312109 A (ミノルタ株式会社) 1998.11.24, 段落【0032】-【0034】 (ファミリーなし)	3-9, 12, 16-18
Y	J P 2008-008957 A (バンドー化学株式会社) 2008.01.17, 段落【0011】 (ファミリーなし)	4-9
Y	J P 02-203373 A (東海ゴム工業株式会社) 1990.08.13, 第3頁右下欄第15行-第4頁左上欄第1 3行 (ファミリーなし)	15-18
A	J P 2009-300551 A (バンドー工業株式会社) 2009.12.24, 請求項1-9, 段落【0043】 (ファミリーなし)	1-18
A	J P 2007-193306 A (シンジーテック株式会社) 2007.08.02, 段落【0063】, 【0076】 & U S 2007/0140762 A1	1-18

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

J P 2 0 1 0 - 0 6 6 3 3 3 Aには、エッジ部分とバックアップ部分とが異なる組成から形成されるポリウレタン製ブレードであって、エッジ部分を形成するポリウレタンがバックアップ部を形成するポリウレタンよりも高硬度であって、バックアップ部を形成するポリウレタンのJ I S - A硬度が65～80の範囲であり、エッジ部分を形成するポリウレタンが、J I S - A硬度が75～100の範囲でありかつ $\tan \delta$ ピーク温度が $-20 \sim -1^{\circ}\text{C}$ の範囲であり、エッジ部分を形成するポリウレタンがエステル系のポリウレタンからなり、バックアップ部を形成するポリウレタンがエーテル系ポリウレタンであるブレードが記載されている。したがって、請求項1, 2に係る発明は、J P 2 0 1 0 - 0 6 6 3 3 3 Aに記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。