

(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
2023年6月29日(29.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/120633 A1

(51) 国際特許分類:

B60S 1/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/047313

(22) 国際出願日: 2022年12月22日(22.12.2022)

(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 2021-210808 2021年12月24日(24.12.2021) JP

特願 2022-011862 2022年1月28日(28.01.2022) JP

(71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3-30-2 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 青山 雄彦 (AOYAMA, Takehiko); 〒1468501 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 松田 秀和 (MATSUDA, Hidekazu); 〒1468501 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 児玉 勝也 (KODAMA, Katsuya); 〒1468501 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 樋口 尚 (HIGUCHI, Nao); 〒1468501 東京都大

田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 水沼 孝之 (MIZUNUMA, Takayuki); 〒1468501 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

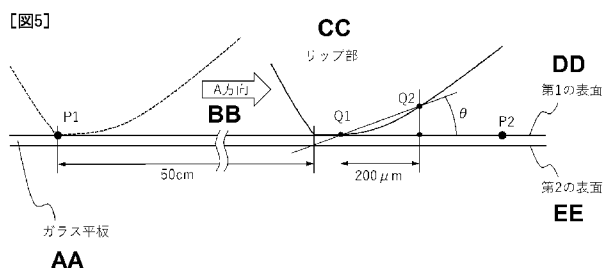
(74) 代理人: 弁理士法人秀和特許事務所 (IP FIRM SHUWA); 〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目4番10号 アクロポリス 21ビル8階 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: WIPER DEVICE

(54) 発明の名称: ワイパー装置



AA Glass flat plate
BB A direction
CC Lip part
DD First surface
EE Second surface

(57) Abstract: This wiper device can exhibit higher wiping performance than a conventional wiper device. Provided is a wiper device for a windshield, the device comprising a wiper arm, and a wiper blade mounted on the wiper arm, wherein the wiper blade includes a blade rubber and a blade stay which supports the blade rubber. The blade rubber includes: a base part which is a part of the blade rubber to be mounted on the blade stay; a lip part; and a neck part which rockably connects the lip part to the base part, wherein at least a portion of the tip of the lip part constitutes a contact part with a windshield, abuts the wiper arm to a glass flat plate and moves the glass flat plate. In a stop state, the width of the contact part of the blade rubber and the glass flat plate is from 1.0 μm to 20.0 μm , and an angle θ between a specific position of the lip part and the glass flat plate is from 20° to 80°.

[続葉有]

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：従来よりもさらに高い払拭性を発揮し得るワイパー装置。ウインドシールドのワイパー装置であって、ワイパーアームと該ワイパーアームに装着されたワイパーブレードとを具備し、該ワイパーブレードは、ブレードラバーと該ブレードラバーを支持するブレードステーを有し、該ブレードラバーは、該ブレードラバーの該ブレードステーへの取り付け部である基部と、リップ部と、該リップ部を該基部に揺動可能に連結しているネック部と、を有し、該リップ部の先端の少なくとも一部は該ウインドシールドとの接触部を構成し、該ワイパーアームをガラス平板に当接させて移動させ、停止させた状態において、ブレードラバーとガラス平板との接触部の幅が、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $20.0\mu\text{m}$ 以下であり、かつ、該リップ部の特定の位置と該ガラス平板とがなす角 θ が、 20° 以上 80° 以下である。

明 細 書

発明の名称：ワイパー装置

技術分野

[0001] 本開示は、車両などのウインドシールドの表面を払拭するワイパー装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車、電車、船舶、及び航空機などでは、フロントガラスやリアガラスなどのガラス面に付着した水滴や汚れなどを払拭して操縦者の視界を確保するために清掃部材を備えている。

これらの清掃部材のうち、ガラス面と接触する部分にワイパーブレードゴムが設けられたワイパーブレードがよく知られている。このワイパーブレードゴムがガラス面に密着して動くことで、ガラス面に付着した水滴などを払拭することができる。操縦者の良好な視界確保の観点から、ワイパーブレードとして、ガラス面などの水滴や汚れなどを十分に払拭することができる払拭性に優れたものが望まれている。

[0003] 特許文献1には、基部と、ネック部と、リップ部とで構成されたワイパーブレードを備え、リップ部が基部の当面对し一定の隙間を有するとともに払拭方向に一定幅を有し、且つ、ウインドシールドパネルの表面を摺動するリップ先端部を有し、払拭移動時にウインドシールドパネルとリップ部とのなす角 θ を $30^\circ \leq \theta \leq 55^\circ$ とする手段が施されたワイパー装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平07-246916号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1に開示されているように、ワイパーブレードのリップと被

清掃部材の表面との、接触角を30～50度に制御した場合であっても、払拭後の水膜の厚さが安定しない、又は拭きムラが発生してしまう場合があった。

本開示の少なくとも一つの態様は、従来よりもさらに高い払拭性を発揮し得るワイパー装置の提供に向けたものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の少なくとも一つの態様は、ウインドシールドのワイパー装置であって、

該ワイパー装置は、ワイパーアームと該ワイパーアームに装着されたワイパーブレードとを具備し、

該ワイパーブレードは、ブレードラバーと該ブレードラバーを支持するブレードステーを有し、

該ブレードラバーは、該ブレードラバーの該ブレードステーへの取り付け部である基部と、リップ部と、該リップ部を該基部に揺動可能に連結しているネック部と、を有し、

該リップ部の先端の少なくとも一部は該ウインドシールドとの接触部を構成し、

該ワイパーアームのアーム押さえ力を18N/mとして、該ワイパーブレードの該リップ部をガラス平板の第1の表面に当接させ、該ワイパーブレードを速度1.65m/秒にて、該ガラス平板の該第1の表面の第1の地点P1から第2の地点P2に向かうA方向に、該ブレードラバーの長手方向と直交する方向に50cm移動させ、停止させた状態において、

該リップ部と該ガラス平板との接触部を該ガラス平板の該第1の表面とは反対側の第2の表面側から観察し、該接触部の該ブレードラバーの長手方向と直交する方向の幅を当接幅Aとしたとき、該当接幅Aが、1.0μm以上20.0μm以下であり、かつ、

該ブレードラバーを該ブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡を用いて倍率200倍で観察したとき、

該リップ部と該ガラス平板との該接触部のうち、該P 1 から最も遠い部位を点Q 1 とし、該点Q 1 から該A方向に向かって $200\mu\text{m}$ の位置において該ガラス平板の該第1の表面に対して垂線をひき、該垂線の、該リップ部との最初の交点を点Q 2 としたとき、該点Q 1 と該点Q 2 とを結ぶ直線と該ガラス平板の該第1の表面とがなす角 θ が、 20° 以上 80° 以下であるワイパー装置に向けたものである。

発明の効果

[0007] 本開示の少なくとも一つの態様によれば、従来よりもさらに高い払拭性を発揮し得るワイパー装置が提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]従来のワイパーブレードと被清掃部材との当接の例

[図2]ワイパー装置の概略図

[図3]ワイパーブレードの断面の概略図

[図4]図4 (a) 及び (b) はブレードラバーの清掃過程での状態を示す説明図

[図5]ワイパー装置の当接・移動試験を説明する図

[図6]ブレードラバー先端の角度を説明する図

[図7]第1のエッジ近傍の拡大図

[図8]第1の線分近傍の拡大図

[図9]P Oを重心とする観察領域1 2 近傍の拡大図

[図10]試験機の概略図

[図11]払拭性能試験の説明図

[図12]ワイパーブレードの被清掃部材との接触部近傍の模式図

[図13]本開示における当接幅A及び当接幅Bの説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示において、数値範囲を表す「X X以上Y Y以下」や「X X～Y Y」の記載は、特に断りのない限り、端点である下限及び上限を含む数値範囲を意味する。数値範囲が段階的に記載されている場合、各数値範囲の上限及び

下限は任意に組み合わせることができる。また、本開示において、例えば「 XX 、 YY 及び ZZ からなる群から選択される少なくとも一つ」のような記載は、 XX 、 YY 、 ZZ 、 XX と YY との組合せ、 XX と ZZ との組合せ、 YY と ZZ との組合せ、又は XX と YY と ZZ との組合せのいずれかを意味する。

[0010] 本発明者らは、特許文献1に係るワイパーブレードによるウインドシールドの表面の払拭状態をより詳細に観察した。特に、ワイパーブレードのリップ部のウインドシールドとの接触部分をミクロに観察した。

その結果、当該ワイパーブレードのリップ部の極先端部分は、ガラス101の表面（以降、「ガラス面」ともいう）との摩擦によって湾曲していた。図1に示すように、ワイパーブレードを進行方向Pに動かした場合、特許文献1で規定されている角度よりも、リップの先端部分におけるガラスとの当接角度 θ_p は、より小さくなっていた。また、リップの先端部分がガラス面との摩擦によって引き伸ばされ、当該先端部分とガラス面との当接部分の幅（ニップ幅）も大きくなっていた。

[0011] そのため、ワイパーブレードをガラス面に対して押し付ける圧力（矢印A参照）が、意図しているような高い値となっていないと考えられる。加えて、リップの先端部分の当接角度が小さくなっていることで、図1に示すように、当該先端部分には、当該先端部分とガラス面との間に溜まった水によって、ワイパーブレードをガラス面から持ち上げる方向Bに力が加わる。その結果、ワイパーブレードの当接圧力はより弱まっていると考えられる。これらの現象により、当該ワイパーブレードにおいては、拭きムラが生じるものと考えられる。

これらの知見から、より一層の払拭性能の向上を図るためには、これまで議論されてこなかった、ブレードの極先端部分の被清掃部材の表面との接触状態の制御が必要であるとの認識を得るに至った。

[0012] <車両用のワイパーブレードの構成>

本開示の一態様に係るワイパー装置は、自動車に代表されるような車両、

飛行機、船舶などの輸送機器、建設機械などの産業機械機器といった機器に使用することができる。これらの輸送機器、産業機械機器を包括して車両という。本開示は車両のウィンドシールドのワイパー装置に関する。ウィンドシールドは、フロントウィンドウに限られず、サイドウィンドウやリアウィンドウも含む。

[0013] 例えば、図2に示すように、ワイパー装置は、ワイパーアーム300とワイパーアーム300に装着されたワイパーブレード200とを具備する。そしてワイパーブレード200は、ブレードラバー100とブレードラバー100を支持するブレードステー210を有する。

[0014] ブレードラバー100は、図3に示すように、ブレードラバー100のブレードステー210への取り付け部である基部1と、基部1にネック部2を介して揺動可能に連結されてなるリップ部3と、を具備する。該ワイパーブレードは、長手方向に略一様な断面形状に形成されている。

ワイパーブレードの長手方向に直交する方向の断面において、リップ部3は、リップ部3のネック部側の端部に、ネック部よりも側方に伸び出した肩部31を備える。さらに、ワイパーブレードの当接姿勢安定性のために、基部1に近い側から該基部1から離れる方向に向かう幅が漸減するテーパ部4を有していてもよい。また、テーパ部4の幅の漸減の程度は段階的に変化させてもよい。例えば、リップ部3は、リップ部の基部1から離れた先端に近い側に、テーパ部の幅の漸減の程度が小さくなったリップ先端部を有してもよい。また、リップ先端部には、基部1に近い側から先端に向けて幅が同一又は略同一な部分があってもよい。図3に示したワイパーブレードは、リップ部3の先端側に、テーパ部4に連なって板状の部分有する。

[0015] ワイパー装置は、ガラス面に代表される、被清掃部材であるウィンドシールドの表面に、リップ部3の先端の少なくとも一部分を当接させて、被清掃部材の表面を清掃する。これにより、リップ部3の先端の少なくとも一部はウィンドシールドとの接触部を構成する。

例えば、ワイパーブレードの長手方向に直交する方向の断面において、ネ

ック部 2 は基部 1 やリップ部 3 に対して幅が狭くなる態様とすることが挙げられる。これにより、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、リップ部 3 は払拭方向に傾き、リップ部 3 におけるテーパー部に連なる一方の側の面、すなわち、側面 5 または側面 6 の先端の少なくとも一部が、被清掃部材の表面に当接する。

[0016] 図 4 (a) 及び図 4 (b) は、ワイパーブレードの清掃過程での状態を示す説明図である。

図 4 (a) では、ワイパーブレードのリップ部 3 は、該テーパー部 4 を有する。また、リップ部 3 は、テーパー部 4 から連なる第 1 の側面 5 及び第 1 の側面 5 とは反対側の第 2 の側面 6 と、該第 1 の側面 5 及び該第 2 の側面 6 と共に、該リップ部 3 の基部 1 から最も離れた側に第 1 のエッジ 8 及び第 2 のエッジ 9 を構成する先端面 7 と、を有する（第 1 のエッジ、第 2 のエッジ及び先端面については図 3 及び図 7 を参照）。

図 4 (b) では、ワイパーブレードのリップ部 3 は、被清掃部材 10 と当接する該テーパー部 4 から連なる第 2 の側面 6 及び第 2 の側面 6 とは反対側の第 1 の側面 5 と、該第 1 の側面 5 及び該第 2 の側面 6 と共に、該リップ部 3 の基部 1 から最も離れた側（先端側）に第 1 のエッジ 8 及び第 2 のエッジ 9 を構成する先端面 7 と、を有する（第 1 のエッジ、第 2 のエッジ及び先端面については図 3 及び図 7 を参照）。

矢印 R はワイパーブレードの清掃方向を示す。清掃方向が、図 4 (a) の矢印 R の方向から図 4 (b) の矢印 R の方向に反転することで、リップ部 3 の被清掃部材と当接する側面が、第 1 の側面 5 側の先端から第 2 の側面 6 側の先端に切り替わる。

[0017] 本開示では、以下の条件で、被清掃部材とワイパー装置との当接状態を観察する。概要を図 5 に示す。まず、ワイパーアームのアーム押さえ力を 18 N/m として、ワイパーブレードのリップ部をガラス平板の第 1 の表面に当接させる。そして、ワイパーブレードを速度 1.65 m/秒 にて、ガラス平板の第 1 の表面の第 1 の地点 P1 から第 2 の地点 P2 に向かう A 方向に、ブ

レードラバーの長手方向と直交する方向に50cm移動させ、停止させた状態において、観察する。

18N/mというアーム押さえ力は、JIS D 5710:1998に示される試験条件において、ブレードの長さ当たりの押さえ力が最も高い条件である。したがって、払拭により特にリップ部が強く押し付けられ、当接角度が小さくなりやすく、当接幅も大きくなりやすい条件となる。また、1.65m/秒という速度は、日本国で流通している実際の自動車におけるワイパーブレードの中央部（JIS D 5710:1998におけるMゾーン）で測定した速度のうち、中間的な速度に相当するものである。

[0018] リップ部とガラス平板との接触部をガラス板の第1の表面とは反対側の第2の表面側から観察し、接触部のレードラバーの長手方向と直交する方向の幅を当接幅Aとしたとき、当接幅Aが、1.0μm以上20.0μm以下である（図13参照）。

当接幅Aが上記範囲であることによって、本開示に係るワイパーブレードは、被清掃面の払拭性に優れたものとなることができる。すなわち、当接幅Aが1.0μm以上であることで、リップ部3の先端の被清掃面への接触をより安定化させ得る。また、当接幅Aが20.0μm以下であることで、後述するリップ部の特定の位置と被清掃面とがなす角度θを特定の範囲にあることを前提として、当接部分の単位面積当たりの当接圧を高く維持することができ、払拭ムラの発生を防止し得る。

一方、当接幅Aが20.0μmを超えると、当接部分の単位面積当たりの当接圧が小さくなり、水によるブレードを持ち上げる方向の力の影響を受けやすくなる。その結果、払拭方向下流への水の掻き取り漏れが生じやすい。当接幅Aは、好ましくは1.1μm以上15.0μm以下であり、より好ましくは1.2μm以上10.0μm以下であり、さらに好ましくは1.2μm以上6.5μm以下であり、さらにより好ましくは1.2μm以上5.0μm以下である。

[0019] また、当接幅Aの標準偏差は、好ましくは6.00μm以下であり、より

好ましくは $4.00\mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは $2.00\mu\text{m}$ 以下であり、さらにより好ましくは $1.00\mu\text{m}$ 以下であり、特に好ましくは $0.80\mu\text{m}$ 以下である。当接幅Aの標準偏差は小さいほど好ましく、下限は特に制限されないが、好ましくは $0.00\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは、 $0.10\mu\text{m}$ 以上である。好ましい当接幅Aの標準偏差の範囲としては、 $0.00\mu\text{m}$ 以上、 $6.00\mu\text{m}$ 以下である。

[0020] また、以下のように定義される当接幅Bは、好ましくは $1.0\mu\text{m}\sim 20.0\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $1.0\mu\text{m}\sim 15.0\mu\text{m}$ である。さらにより好ましくは、 $1.0\mu\text{m}\sim 10.0\mu\text{m}$ である。

すなわち、ワイパーアームのアーム押さえ力を $10\text{N}/\text{m}$ として、ワイパーブレードのリップ部をガラス平板の第1の表面に当接させる。そして、ワイパーブレードを速度 $1.65\text{m}/\text{秒}$ にて、ガラス平板の該第1の表面の第1の地点P1から第2の地点P2に向かうA方向に、該ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50cm 移動させ、停止させる。停止させた状態において、リップ部とガラス平板との接触部をガラス板の第1の表面とは反対側の第2の表面側から観察したとき、接触部のブレードラバーの長手方向と直交する方向の幅を、当接幅Bとする。

[0021] 上記当接幅A及び当接幅Bから、当接幅の荷重依存性を以下の式(A)により算出することができる。

$$\begin{aligned} & \text{当接幅の荷重依存性 } (\mu\text{m} / (\text{N}/\text{m})) \\ &= (\text{当接幅A } (\mu\text{m}) - \text{当接幅B } (\mu\text{m})) / (\text{荷重}18 (\text{N}/\text{m}) - \text{荷重}10 (\text{N}/\text{m})) \quad \dots (A) \end{aligned}$$

[0022] 上記式(A)で算出される、当接幅の荷重依存性は、小さいほど好ましく、下限は特に制限されないが、 $0.01\mu\text{m}\sim 0.60\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.01\mu\text{m}\sim 0.50\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $0.02\mu\text{m}\sim 0.30\mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $0.02\mu\text{m}\sim 0.10\mu\text{m}$ であることがさらにより好ましい。被清掃面に対するワイパーブレードの接触状態として、被清掃面の形状やワイパーアームからブレードラバー先

端リップ部に伝わる力の状態によっては、長手において加わる力にムラが生じる場合がある。当接幅の荷重依存性を上記範囲に抑えることで、長手に亘って安定して払拭性能を発揮することが可能となる。

当接幅の荷重依存性は、荷重に対するミクロな領域の変形に起因するため、下記で示すミクロ領域の弾性率を制御することにより制御することができる。

[0023] 当接幅 A や当接幅の荷重依存性には、被清掃部材との当接部近傍のミクロな領域における変形の影響が支配的である。ワイパーアーム 300 から基部 1 を伝わり受ける押付力に対して、リップ部先端の変形を抑え、狭い当接幅で払拭することで、高い払拭性能を発揮する。

当接幅 A や当接幅の荷重依存性を上記範囲にする手段としては、例えば、ブレードラバー、特にはリップ部 3 のミクロ領域における弾性率を高めることが有効である。ブレードラバーのミクロ領域の弾性率を高めることで、リップ部 3 の先端の当接力に対する変形を抑制できる。また、リップ部先端が被清掃面との摩擦によって引き伸ばされることを抑制できる。その結果、払拭工程において、リップ部の被清掃面との当接幅が広がることを抑制できる。一方、ブレードラバーのミクロな弾性率が低い場合、押付力による変形と、払拭時の被清掃面との摩擦によるリップ部の先端の伸びと、によって、急激に当接幅が広がる場合がある。

[0024] ミクロ領域の弾性率として、走査型プローブ顕微鏡（以下 SPM と称す）によって測定することができる弾性率（以降、単に「弾性率」ともいう）が挙げられる。当接幅 A を適切な範囲に制御するために、ミクロ領域の弾性率を 15.0 ~ 470.0 MPa の範囲とすることが好ましい。この SPM によるミクロ領域の弾性率については後に詳述する。

弾性率を高める手段として、例えば、架橋密度を高めることや補強性のある添加剤を添加することが挙げられる。特に、ブレードラバーの構成材料としてウレタン樹脂を用いた場合、多官能のイソシアネートや多官能のポリオールを用いることや触媒の選択により、後述するハードセグメントとソフト

セグメントからなるブロック共重合体の特性を利用し、架橋構造を設計することでミクロ領域の弾性率を上記範囲内に制御することができる。その結果、当接幅を適切な範囲に制御することができ、好ましい。

[0025] また、ブレードラバーの長手方向における当接幅を均一にし、当接幅Aの標準偏差を上記範囲することが好ましい。当接幅Aの均一性が高いことにより、漏れなく払拭することが可能となる。不均一であると、その部分を起点にスジ状の漏れが発生する場合がある。特に被清掃部材に対して接着力の強い油膜に代表される汚れを払拭する際に均一性の影響が顕著である。

当接幅の標準偏差に影響する指標として、例えば、上記で示したミクロ領域の弾性率の変動係数が挙げられる。ミクロ領域の弾性率の変動係数を小さく抑え、ミクロ領域の弾性率の均一性を高めることで当接幅Aの長手方向のばらつきをより小さくすることができる。ミクロ領域の弾性率の変動係数を小さく抑えることで、当接幅Aのムラを抑えることができ、均一な払拭性を発現するために好ましい。具体的には、SPMによる弾性率の変動係数を17.6%以下とすることが好ましい。後に詳述する。

ミクロな弾性率の変動係数を抑えるために、上記で述べた補強性のある添加剤を加える方法などと比較し、分子レベル、ナノスケールで構造制御可能なため、ウレタン樹脂を用いることが好ましい。ウレタン樹脂さらには、後述するハードセグメントとソフトセグメントからなるブロック共重合体の特性を利用し、ハードセグメントを微分散させることで弾性率の均一性を高めることが好ましい。

[0026] また、本開示に係るワイパーブレードは、以下の方法で観察されるリップ部の特定の位置と該ガラス平板とがなす角 θ が、 20° 以上 80° 以下である。

ワイパーアームのアーム押さえ力を 18 N/m として、該ワイパーブレードの該リップ部をガラス平板の第1の表面に当接させ、該ワイパーブレードを速度 1.65 m/秒 にて、該ガラス平板の該第1の表面の第1の地点P1から第2の地点P2に向かうA方向に、該ブレードラバーの長手方向と直交

する方向に50cm移動させ、停止させる。この状態において、ブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡を用いて倍率200倍で観察する。リップ部とガラス平板との接触部（当接部）のうち、P1から最も遠い部位を点Q1とし、点Q1からA方向に向かって200 μ mの位置においてガラス平板の第1の表面に対して垂線をひき、垂線の、リップ部との最初の交点を点Q2とする。このとき、点Q1と点Q2とを結ぶ直線とガラス平板の第1の表面とがなす角を θ とする。

[0027] なす角 θ が上記範囲であることは、リップ部の極先端部分、ミクロ領域においても角度が立った状態で被清掃部材の表面に接触することを示している。そのため、払拭した水や汚れによる被清掃部材に対し垂直方向の力を受けにくくなり、ブレードラバーが持ち上がりにくくなるため、被清掃部材に存在する水などを十分に掻き取ることができる。

なす角 θ が、20°未満であると、払拭した水による被清掃部材に対し垂直方向の力を受けやすくなるため、ブレードラバーの浮きが発生しやすくなり、払拭のムラや漏れが生じやすくなる。

[0028] 一方、なす角 θ が大きい場合、当接による変形の大きい材質を用いると当接状態が不安定になり、ブレードラバーの長手方向における払拭のムラや、ブレードのビビリが生じてしまう場合があり、従来の材質を用いた場合、なす角 θ を立てることが困難であった。当接幅と合わせて設計することにより、なす角を上記の範囲に大きくした場合も安定して払拭することが可能となる。ただし、本件の設計においてもなす角 θ が大きすぎる場合、当接状態が不安定になり、ブレードラバーの長手方向における払拭のムラや、ブレードのビビリが生じてしまう場合がある。

[0029] なす角 θ は、好ましくは40°以上78°以下であり、より好ましくは60°以上75°以下である。

なす角 θ に影響を与える因子として、例えば、三つの因子が考えられる。それぞれの因子について、図6（a）、図6（b）、図6（c）に示す。

なす角 θ に影響する因子の一番目が、ブレードラバーのマクロな傾きに影

響するネック部分の変形である（図6（a））。ワイパーブレードは、ネック部が変形し、傾いた状態で被清掃部材に接触する。ネック部が変形し、肩部が基部に接触することで当接姿勢の変化を抑え、安定して払拭することができる。ブレードラバーのマクロな傾きを制御する手段として、ネック部の長さ、肩部の長さを調整することがあげられる。

[0030] 図6（d）に各部の長さの概要を示す。図6（d）において、NLは、ブレードラバーの長手方向に垂直な断面におけるネック部の長さであり、基部とリップ部との距離に相当しうる。NTはネック部の厚みであり、すなわち、ブレードラバーのリップ先端を垂直に被清掃部材（ウインドシールド）に当接させたときに、ブレードラバーの長手方向に垂直で被清掃部材の表面に沿った方向（以下「幅方向」ともいう）のネック部の長さである。

SLは、ブレードラバーの長手方向に垂直な断面における肩部先端からネック部までの長さであり、すなわち、ブレードラバーのリップ先端を垂直に被清掃部材（ウインドシールド）に当接させたときに、ブレードラバーの長手方向に垂直で被清掃部材の表面に沿った方向（幅方向）の肩部からネック部までの長さである。

また、LLはリップ部の長さであり、すなわち、ブレードラバーの長手方向に垂直で被清掃部材（ウインドシールド）にも垂直な方向（以下、「高さ方向」ともいう）のリップ部の長さである。LMはリップ先端部の長さである。LTはリップ部の先端の先端面7における厚みであり、すなわち、ブレードラバーの幅方向のリップ部の先端の長さである。図3に示すブレードラバーにおいては、LTは、テーパ部4に連なる板状の部分の幅に相当し、LMはテーパ部4に連なる板状の部分の（高さ方向における）長さに相当する。

[0031] 具体的には、ネック部の長さに対する肩部の長さの比を大きくすることが好ましい。具体的にはネック部の長さを短く、肩部の長さを長くすることで、ブレードラバーのマクロな傾きを大きくすることができる。ただし、ネック部の長さが短い場合、上記マクロな傾き方向に変形できず、狙いのマクロ

な傾きを達成できない場合があるため、ネック部の長さNLは $200\mu\text{m} \sim 1500\mu\text{m}$ であることが好ましい。より好ましくは $250\mu\text{m} \sim 1200\mu\text{m}$ である。

[0032] マクロな傾き角を大きくすることが、ミクロな領域でのなす角 θ を大きくする方向に作用する。なす角 θ を上記範囲とするために、ブレードラバーの長手方向に垂直な断面におけるネック部の長さNLに対する肩部の長さSLの比(SL/NL)を $0.37 \sim 9.00$ の範囲とすることが好ましい。より好ましくは $1.00 \sim 6.00$ であり、さらに好ましくは $2.00 \sim 5.00$ であり、さらにより好ましくは $2.50 \sim 4.00$ である。

[0033] なす角 θ に影響する因子の二番目が、ネック部からリップ部先端に至るブレードラバーの変形である(図6(b))。上記で説明したネック部の変形による傾きに加え、基部から加わる押付力を受け、リップ部が撓む。リップ部3の撓みにより、先端のなす角 θ は小さくなる。特に長手方向の長さが小さいネック部の伸びとリップ部の撓み(変形)の影響が大きい。リップ部の撓みを制御する手段として、例えば、変形の大きいネック部とリップ部の形状設計による手段や材料として引張強度を高めた材料設計とする手段が挙げられる。

[0034] 形状による手段について具体的には、ネック部とリップ部の厚みを厚くすることが挙げられる。ネック部の厚みNTを厚くすることで、押付力によりブレードラバー先端方向に伸ばされる変形を抑えることができ、上記マクロな傾き角を制御しやすくなる。ただし、ネック部の厚みNTが厚い場合、上記マクロな傾き方向に変形できず、狙いのマクロな傾きを達成できない場合がある。そのため、ネック部の厚みNTは $500\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。より好ましくは $150\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $180\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ であり、さらにより好ましくは $200\mu\text{m} \sim 350\mu\text{m}$ である。

[0035] また、リップ部の厚みを厚く、長さを短くすることで、リップ部の撓み変形を抑えることができる。その結果として、なす角 θ 、及び後述する、なす

角 θ が小さくなりすぎることを防止し得る。リップ部の先端の厚み L_T は、具体的には、例えば、 $200\mu\text{m}\sim1000\mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $400\mu\text{m}\sim750\mu\text{m}$ 、更に好ましくは、 $500\mu\text{m}\sim650\mu\text{m}$ である。厚み L_T を上記範囲内とすることで、リップ部が過度に剛直になり、ワイパーブレード長手方向の被清掃部材への追従性が低下することを防止し得る。

[0036] また、リップ部の長さ L_L は、好ましくは $3000\mu\text{m}\sim5000\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $3600\mu\text{m}\sim4500\mu\text{m}$ である。リップ先端部の長さ L_M は、好ましくは $800\mu\text{m}\sim2000\mu\text{m}$ であり、より好ましくは $1000\mu\text{m}\sim1600\mu\text{m}$ である

[0037] 材料による手段について引張強度を高めることが好ましい。具体的には、引張試験機によるリップ部の先端部分の50%伸長時の引張応力（以下50%モジュラスと称す）が、 $1.8\text{MPa}\sim20.0\text{MPa}$ であることが好ましい。より好ましくは $2.0\text{MPa}\sim15.0\text{MPa}$ であり、さらに好ましくは $3.0\text{MPa}\sim14.0\text{MPa}$ であり、さらにより好ましくは $3.5\text{MPa}\sim13.5\text{MPa}$ である。

引張強度を前記範囲とするためには、例えば、架橋密度を高めることや補強性のある添加剤を添加することがあげられる。ただし、上記で示した弾性率範囲と引張強度の両立は困難である。達成のためには、ウレタン樹脂を用いることが好ましく、多官能のイソシアネートや多官能のポリオールを用いることや触媒の選択により、架橋状態を制御することで上述したように弾性率を制御するとともに引張強度を高めることができる。具体的には後述するようにハードセグメントとソフトセグメントからなるブロック共重合体の特性を利用する方法が挙げられる。

[0038] なす角 θ に影響する因子の三番目が、リップ部先端の被清掃部材と接触するミクロ領域の変形である。押付力による被清掃部材との接触部の変形及びリップ部と被清掃面との摩擦力によるリップ部の伸長は、なす角 θ の値に特に大きな影響を与える。そのため、なす角 θ を上記範囲とするためには、リ

リップ部の極先端部分のミクロ領域における変形、伸長を抑えることが必要である。

[0039] 上記したように、ワイパーブレードのリップ部極先端のミクロ領域が、払拭性に対し大きな影響を与えることから、上記で挙げた三つの因子に対して、三番目のミクロ領域の変形を制御することが重要となる。

ミクロ領域の変形、伸長を抑える手段としては、先に述べた通り、ミクロな領域における弾性率を高めることが有効である。ミクロ領域の弾性率を高めることで、当接力に対する変形、摩擦力による伸長が抑制され、なす角 θ が小さくなりすぎることを防止し得る。具体的には、ブレードラバー、特に、リップ部の先端の弾性率として、上述したSPMによる弾性率を15.0MPa以上470.0MPa以下の範囲とすることが好ましい。

[0040] 弾性率を高める手段として、例えば、架橋密度を高めることや補強性のある添加剤を添加することがあげられる。特に、ウレタン樹脂を用いた場合、多官能のイソシアネートや多官能のポリオールを用いることや触媒の選択により、架橋状態を制御することで当接幅Aを制御することができ、好ましい。後述するハードセグメントとソフトセグメントからなるブロック共重合体の特性を利用し、弾性率を高める方法が挙げられる。

[0041] また、以下の条件に変更して測定されるなす角 θ' は、好ましくは $20^\circ \sim 85^\circ$ である。より好ましくは $30^\circ \sim 80^\circ$ 、さらにより好ましくは $40^\circ \sim 78^\circ$ である。

すなわち、ワイパーアームのアーム押さえ力を18N/mとして、ワイパーブレードのリップ部をガラス平板の第1の表面に当接させる。そして、ワイパーブレードを速度0.60m/秒にて、ガラス平板の第1の表面の第1の地点P1から第2の地点P2に向かうA方向に、ブレードラバーの長手方向と直交する方向に50cm移動させ、停止させる。

上記条件で移動させ、停止させたワイパーブレードのブレードラバーを、当該ブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡を用いて倍率200倍で観察する。リップ部とガラス平板との接触部のうち、P1から最も遠い部

位を点Q1とし、点Q1からA方向に向かって200 μ mの位置においてガラス平板の第1の表面に対して垂線をひき、垂線の、リップ部との最初の交点を点Q2とする。このとき、点Q1と点Q2とを結ぶ直線とガラス平板の第1の表面とがなす角をなす角 θ' とする。

[0042] なす角 θ' は、なす角 θ に対して払拭速度が遅い場合の角度であるため、値が大きい場合も比較的当接状態が不安定になりにくい。

また、上記なす角 θ 及びなす角 θ' から、なす角 θ の払拭速度依存性を以下の式(B)により算出する。

$$\text{なす角}\theta\text{の払拭速度依存性}(\%) = (\text{なす角}\theta' - \text{なす角}\theta) / \text{なす角}\theta \times 100 \quad \dots (B)$$

[0043] なす角 θ の払拭速度依存性は、0.2%~18.5%であることが好ましく、0.2%~15.0%であることがより好ましく、0.2%~10.0%であることがさらに好ましく、0.2%~5.0%であることがさらにより好ましい。ワイパーブレードは円運動で払拭するものが多く、その場合、長手の払拭速度が異なる場合が多い。なす角 θ の払拭速度依存性を上記範囲に抑えることにより、ワイパーブレード長手全域において払拭性能を安定に発揮することができる。

なす角 θ の払拭速度依存性は、マクロな変形によるなす角 θ の変化を50%モジュラスで、ミクロな変形によるなす角 θ の変化をミクロ領域の弾性率により制御することができる。

[0044] 特許文献1に係るワイパーブレードのような従来のワイパーブレードを用い、上記で示した形状に代表されるような手段によりマクロ的にリップ部と被清掃部材とのなす角を大きくしたとしても、本開示におけるよりミクロでの観察条件においては、リップ部の極先端部分は、ガラス面との摩擦によって湾曲し、当接角が小さくなっていることがわかった。具体的には、従来のワイパーブレードを用いて上記なす角 θ を測定したところ、なす角 θ は15°~18°程度であった。また、従来のワイパーブレードのリップ部では、ゴムの伸びにより当接幅が大きくなっている。そのため、従来のワイパーブ

レードは、形状や設定を変更した場合でも本件の当接幅 A となす角 θ を両立することは困難である。そのため、ブレードラバーの平均当接圧が低く、水による被清掃部材に対し垂直方向の力を受けやすくなるため、ブレードラバーの浮きが発生しやすい。したがって、従来のワイパーブレードでは、水膜をごく薄く塗り広げてウインドシールドの視界を確保するという思想となる。

[0045] 一方、上記当接幅 A 及びなす角 θ を満足することは、ブレードラバーの平均当接圧が高く、かつ、リップ部の極先端部分が立った状態で被清掃部材に当接していることを示している。したがって、上記当接幅 A 及びなす角 θ を満足するワイパー装置では、水膜をウインドシールドにほとんど残さずに掻き取ることができる。したがって、従来よりもさらに高い払拭性を発揮することが可能となる。

[0046] 車両などのウインドシールドには、大気中に浮遊する油性の汚染物質により油膜が形成されることがある。このような汚染物質はワイパーの払拭動作によりウインドシールド全体に広げられ、広範囲にわたって油膜が形成される場合がある。油膜は水になじみにくいため、従来のワイパーブレードのように、水膜をごく薄く制御する思想においては、水膜が水滴化し、ギラつきなど光の乱反射を起こし視界を阻害してしまう。これに対し、上記当接幅 A 及びなす角 θ を満足する本開示のワイパー装置は、水膜をほとんど残さずに掻き取る、さらには、水膜だけでなく油膜をも掻き取ることが可能となる。したがって、従来よりもさらに高い払拭性を発揮し、ウインドシールドの状態によらず、よりクリアな視界を確保しうる。

[0047] 次に、ワイパー装置におけるブレードラバーの好ましい態様について記載する。図7は、第1のエッジ8近傍の拡大図である。

図7に示すように、被清掃部材に当接するブレードラバー先端において、第1の側面5に、第1のエッジ8と平行に、第1のエッジ8からの距離が $10\mu\text{m}$ である第1の線分11を引いたと仮定する。該第1の線分の長さを $L1$ とする。

図8は、第1の線分近傍の拡大図である。該図8に示すように、該第1の線分11上的一端側から $(1/8)L1$ 、 $(1/2)L1$ 、 $(7/8)L1$ の点を各々、P0、P1、P2とする。

このとき、第1の側面5の、該第1の線分11上のP0、P1及びP2の各々の点を重心とする、一辺が該第1の線分に平行な長さ $70\mu\text{m}$ の辺であり、かつ、一辺が該第1の線分に垂直に交わる長さ $10\mu\text{m}$ の辺である3つの長方形の観察領域12を設定する。

[0048] 図9にP0を重心とする観察領域12近傍の拡大図を示す。

図9のP0と同様に、P1、P2も含め、3つの観察領域の各々について $0.1\mu\text{m}$ ピッチ（間隔）で各70000点の該第1の側面の弾性率を、走査型プローブ顕微鏡（以下SPMと称す）を用いて測定する。

上記の当接幅A及びなす角 θ を適切に制御する観点から、得られる計210000個の弾性率の値の平均値が $15.0\text{MPa} \sim 470.0\text{MPa}$ であることが好ましい。また、前述の払拭均一性の観点から、弾性率の変動係数は17.6%以下であることが好ましい。

[0049] また、該第1の側面における測定と同様に、被清掃部材に当接するブレードラバー先端において、第2の側面6に、第2のエッジ9と平行に、該第2のエッジ9からの距離が $10\mu\text{m}$ である第2の線分を引いたと仮定する。該第2の線分の長さを $L2$ とする。

該第2の線分上的一端側から $(1/8)L2$ 、 $(1/2)L2$ 、 $(7/8)L2$ の点を各々、P3、P4、P5とする。

このとき、第2の側面6の、該第2の線分上のP3、P4、及びP5の各々の点を重心とする、一辺が該第2の線分に平行な長さ $70\mu\text{m}$ の辺であり、かつ、一辺が該第2の線分に垂直に交わる長さ $10\mu\text{m}$ の辺である3つの長方形の観察領域を設定する。

この3つの観察領域の各々について $0.1\mu\text{m}$ ピッチ（間隔）で各70000点の該第2の側面の弾性率を、SPMを用いて測定する。

上記と同様の理由で得られる計210000個の弾性率の値の平均値が1

5. 0 MPa 以上 470.0 MPa 以下であることが好ましい。また、弾性率の変動係数は 17.6 % 以下であることが好ましい。

[0050] 清掃時の往復運動するワイパーブレードの挙動を詳細に観察した。その結果、清掃時の被清掃部材に対するワイパーブレードは、第1の側面及び第2の側面において、第1のエッジ及び第2のエッジから各々 10 μ m 程度の位置を含む領域で、被清掃部材と接触していることが確認できた。そして、本開示に係るワイパー装置は、上記した被清掃部材との接触部を構成し得る領域の長手方向における弾性率の平均値とその変動係数が所定の規定を満たすことで、払拭性能をより向上させることができる。また、当該規定を満たすことで、上記当接幅 A 及びなす角 θ が均一となり、安定して当接幅 A 及びなす角 θ を満足しやすくなる。

[0051] 本開示の一態様に係るワイパー装置は、被清掃部材と当接する接触部を構成し得る、第1の側面及び第2の側面の、第1のエッジ及び第2のエッジから各々 10 μ m 位置およびその近傍の領域の長手方向の所定の箇所で測定される弾性率の値の平均値が、15.0 MPa 以上 470.0 MPa 以下であることが好ましい。また、第1の側面及び第2の側面の弾性率の測定において、該弾性率の変動係数は 17.6 % 以下であることが好ましい。

第1の側面及び第2の側面の弾性率の測定において、該弾性率の値の平均値は、32.0 MPa 以上 62.0 MPa 以下であることがより好ましく、42.0 MPa 以上 61.0 MPa 以下であることがさらに好ましく、45.0 MPa 以上 60.0 MPa 以下であることがさらに好ましい。第1の側面及び第2の側面の弾性率の測定において、該弾性率の変動係数は、6.0 % 以下であることがより好ましく、5.0 % 以下であることがさらに好ましく、4.0 % 以下であることがさらに好ましい。該弾性率の変動係数は、小さいほど好ましいため、下限は特に制限されないが、例えば、好ましくは 0.1 % 以上である。

[0052] 弾性率の値の平均値が上記範囲である場合、清掃時に被清掃部材に対してワイパーブレードの長手方向に亘って、なす角 θ を立てた状態で側面の一部

を狭い当接幅で接触させることができる。すなわち、接触部分を線接触に近づけることが可能となり、押圧力が接触部分に集中し、被清掃部材から付着物を単に拭き取る、または塗り広げるのではなくて、付着物を確実に掻き取ることができる。その結果として、従来のワイパーブレードと比較して、極めて高い払拭性を発揮し得る。

また、弾性率の変動係数が17.6%以下であることは、側面の該接触部分の弾性率はその長手方向に、より均一又はより均質であることを意味する。そのため、ワイパーブレードを、その長手方向に亘って狭い当接幅で被清掃部材に安定して接触させることができる。その結果、清掃時にワイパーブレードの長手方向で清掃面がうねり乱れることがなく、ビビリなどの発生が抑制され、被清掃部材との均一な追従性と当接性を発揮することができる。その結果、被清掃部材に付着する粉塵や油膜などの付着力の強い汚れに対して、ワイパーブレードの長手方向の全域において、拭き取り残しや拭き取りムラのないより優れた払拭性を安定的に発揮することができる。

[0053] 弾性率の変動係数は、下記式(1)により算出される。

式(1)：変動係数(%)＝標準偏差／弾性率の値の平均値×100

[0054] 図12に、ワイパーブレードの被清掃部材との接触部近傍の模式図を示す。

図12(a)に示すように上記当接幅A及びなす角 θ 、並びに弾性率の平均値及びその変動係数を満たさない従来のワイパーブレードは、被清掃部材に対し、側面が腹当て状態(面接触)で当接していることが確認される。一方、図12(b)に示すように本開示のワイパー装置におけるブレードラバーは、被清掃部材に対し、側面が線接触に近い状態でエッジ当接している。この当接状態の違いが、顕著な払拭性能の違いにつながったものと考えられる。

[0055] テーパー部を含むリップ部を構成する材料としては、上記当接幅A及びなす角 θ を上記の規定に適合させることができる限り、特に限定されない。具体的には、例えば、リップ部は、機械特性に優れ、上記当接幅A及びなす角

θ を達成させやすいポリウレタンを含有することが好ましい。また、ポリウレタンは、上記弾性率の平均値及び変動係数に係る規定も達成させやすい。

[0056] また、該ポリウレタンは、ポリウレタンエラストマーであることが好ましい。ポリウレタンエラストマーは、主にポリオール、鎖延長剤、ポリイソシアネート、触媒、その他添加剤などの原料から得られる。該ポリウレタンエラストマーは、ハードセグメントとソフトセグメントからなるブロック共重合体である。ハードセグメントは、一般的に、ポリイソシアネートと短鎖ジオールを含む鎖延長剤から構成される。一方、ソフトセグメントは、一般的に、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリカーボネートポリオールなどの長鎖ポリオールとポリイソシアネートから構成される。

[0057] 前記した当接幅A及びなす角 θ 、さらには弾性率の値の平均値及び該弾性率の変動係数に係る規定を達成するために、例えば、上記ハードセグメントとソフトセグメントからなるブロック共重合体の特性を利用することが挙げられる。

従来のポリウレタンは、ウレタン結合が相互作用により凝集した部分が更に凝集したハードセグメントを有するものである。ウレタン結合部分の凝集部分が、更に凝集した比較的大きなハードセグメントを有する。そのため、このようなポリウレタンを用いて作製されるワイパーブレードは、本発明者らの検討によれば、本開示に係る上記当接幅A及びなす角 θ 、さらには弾性率の値の平均値及び該弾性率の変動係数の少なくとも一方を満たすようなものではなかった。すなわち、従来のポリウレタンは、比較的大きなハードセグメントを有するため、本開示に係る、走査型プローブ顕微鏡を用いて210000箇所の弾性率の変動係数17.6%以下とすることは困難である。

ここで、ハードセグメント自体の量が少ないポリウレタンの場合、ウレタン結合の凝集部分の更なる凝集が抑制され、当該変動係数を小さく抑え得ると思われる。しかしながら、その場合、弾性率の値の平均値を15.0 MPa以上とすることは困難であり、上記当接幅A及びなす角 θ を満たしにくくなる。

[0058] 本開示に係る物性を満たすリップ部は、例えば、ハードセグメントを微細かつ均一に分散させたポリウレタンの使用によって形成することができる。このようなポリウレタンについて以下に説明する。

すなわち、ウレタン原料として、ジイソシアネートや3官能以上の多官能イソシアネートと、ジオールや3官能以上の多官能アルコールとを適切な濃度範囲で用いることにより、ハードセグメントの凝集が抑制され、ハードセグメントが微細かつ均一に分散してなるポリウレタンを得られる。

[0059] 具体的には、例えば、3官能以上の多官能アルコールを含むアルコール、及び、3官能以上の多官能イソシアネートを含むイソシアネート化合物の少なくとも一方をウレタン原料として用いることが好ましい。

また、ジオール及び3官能以上の多官能アルコールから選択される少なくとも一つを含むアルコールと、3官能以上の多官能イソシアネートを含むイソシアネート化合物と、をウレタン原料として用いることも好ましい。

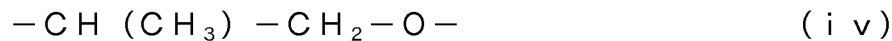
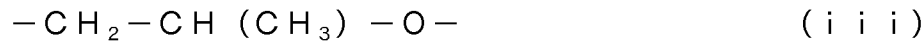
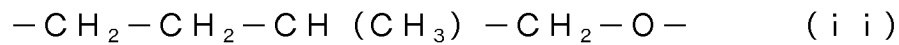
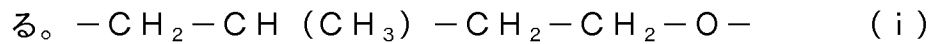
また、3官能以上の多官能アルコールを含むアルコールと、ジイソシアネート及び3官能以上の多官能イソシアネートを含むイソシアネート化合物とをウレタン原料として用いることも好ましい。

特には、3官能以上の多官能イソシアネート、及び、3官能以上の多官能アルコールをウレタン原料に用いることが好ましい。

[0060] 3官能以上の多官能イソシアネート、及び、3官能以上の多官能アルコールとの反応物として得られるポリウレタンは、立体障害により分子の配向性が抑制され、ハードセグメントの凝集がより確実に抑制されたものとなる。そのため、本開示に係る当接幅A及びなす角 θ さらには弾性率及び変動係数を達成するうえで好適なポリウレタンである。

また、ソフトセグメント部分が例えば直鎖状のアルキレン構造を有する場合、ソフトセグメント同士がスタッキングすることで結晶性が高まる。その結果、ハードセグメントも分散しにくくなる。そのため、ソフトセグメント部分に、側鎖部分を有するアルキレン構造を導入することもハードセグメントの凝集を抑制するうえで有効である。具体的には、例えば、2つのウレタ

ン結合の間のソフトセグメント部分に下記構造式 (i) ~ (iv) で示されるような部分構造を導入することは、ハードセグメントの微細化に有効である。



[0061] 構造式 (i) 及び (ii) の構造は、3-メチルテトラヒドロフランを開環重合させることによって生じる構造であり、実質的に同じである。また、構造式 (iii) 及び (iv) の構造は、1, 2-プロピレンオキシドを開環重合させることによって生じる構造であり実質的に同じである。隣接する2つのウレタン結合の間にこれらの構造を有するウレタン樹脂は、これらの構造を有するポリエーテルポリオールやポリエステルポリオールをイソシアネートと反応させることで得られる。ここで、ウレタン原料として、2官能のアルコール（ジオール）と2官能のイソシアネート（ジイソシアネート）とを用いる場合、ハードセグメントの微分散化は通常困難である。しかしながら、上記の部分構造をソフトセグメント部分に導入することで、たとえ、ジオール及びジイソシアネートをウレタン原料に用いる場合であっても、ハードセグメントの微分散化を図ることができる。その結果、本開示に係るパラメータを満たすワイパーブレードを与えるポリウレタンを得ることができる。

[0062] また、上記したソフトセグメント部分に側鎖を導入する以外にソフトセグメント同士のスタッキングによる結晶化を抑制し、ハードセグメントの凝集を防止する方法として、ウレタン原料のアルコールとして、直鎖部分の炭素数が異なる2種以上のアルコールを用いる方法が挙げられる。直鎖部分の炭素数が異なるアルコールを2種以上用いて得られるポリウレタンは、ソフトセグメント部分に直鎖のアルキレン構造を有していても、炭素数が異なることでソフトセグメント同士のスタッキングによる結晶化を抑制することができる。また、ソフトセグメント部分の炭素数が異なることで、ウレタン結合

部分の凝集が抑制されることで、ハードセグメントの凝集を防止し得る。従って、直鎖のアルキレン構造を分子内に有するジオール及びジイソシアネートをウレタン原料に用いた場合であっても、当該ジオールとして直鎖アルキレン構造の炭素数が異なる複数種のジオールを用いることで、ハードセグメントの微細化を図ることができる。その結果、本開示に係るパラメータを満たすワイパーブレードを与えるポリウレタンを得ることができる。複数種のジオールの例としては、例えば、ポリブチレンアジペートポリエステルポリオールとポリヘキシレンアジペートポリエステルポリオールとの併用が挙げられる。

[0063] 上記アルコールとしては、例えば以下のものが挙げられる。

ポリエチレンアジペートポリエステルポリオール、ポリブチレンアジペートポリエステルポリオール、ポリヘキシレンアジペートポリエステルポリオール、（ポリエチレン／ポリプロピレン）アジペートポリエステルポリオール、（ポリエチレン／ポリブチレン）アジペートポリエステルポリオール、（ポリエチレン／ポリネオペンチレン）アジペートポリエステルポリオールなどのポリエステルポリオール；カプロラク톤を開環重合して得られるポリカプロラクトン系ポリオール；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなどのポリエーテルポリオール；ポリカーボネートジオール。これらは単独で、又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0064] また、前記したように、アルコールとして直鎖部分（アルキレン鎖）の炭素数が異なる2種以上のポリオールを用いることは、ソフトセグメントの結晶化を抑制し、ハードセグメントの凝集が抑制されたウレタンを得られるため、好ましい。この場合、例えば、ポリエチレンアジペートポリエステルポリオール、ポリブチレンアジペートポリエステルポリオール、ポリヘキシレンアジペートポリエステルポリオール、（ポリエチレン／ポリプロピレン）アジペートポリエステルポリオール、（ポリエチレン／ポリブチレン）アジペートポリエステルポリオール、（ポリエチレン／ポリネオペンチレン）ア

ジペートポリエステルポリオールなどのポリエステルポリオールからなる群から選択される少なくとも2つを用いることが好ましい。

[0065] 上記鎖延長剤としては、ポリウレタンエラストマー鎖を延長可能なジオールや、3官能以上の多官能アルコールも使用することができる。

ジオールとしては、例えば以下のものを挙げることができる。

エチレングリコール（EG）、ジエチレングリコール（DEG）、プロピレングリコール（PG）、ジプロピレングリコール（DPG）、1,4-ブタンジオール（1,4-BD）、1,6-ヘキサジオール（1,6-HD）、1,4-シクロヘキサジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール、キシリレングリコール（テレフタルアルコール）、トリエチレングリコール。これらは単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0066] 3官能以上の多官能アルコールとしては、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（PEN）、ソルビトールを挙げることができる。これらは単独で、又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0067] ポリウレタンエラストマーの弾性率を向上させる方法の一つとして、架橋構造を導入することを挙げられる。架橋を導入する方法としては、上記の鎖延長剤に3官能以上の多官能アルコールを用いることが好ましい。また、3官能以上の多官能アルコールの使用によるポリウレタンへの分岐構造の導入は、ポリウレタンの結晶化を抑制し、ハードセグメントの凝集を更に抑制し得る。ここで、多官能アルコールとしては、ポリウレタンの架橋度が高くなりすぎることによる過度な硬度上昇を抑制する観点から、3官能のアルコールを用いることが好ましい。中でも、水酸基の隣にメチレン骨格を有し、分子構造的にフレキシブルな架橋構造が取ることができるトリオールは、ハードセグメントの結晶性のより一層の抑制効果を有するため好ましい。このようなトリオールの例としては、例えば、トリメチロールプロパン（TMP）、グリセリンが挙げられる。

[0068] 上記イソシアネート化合物としては、例えば以下のものが挙げられる。

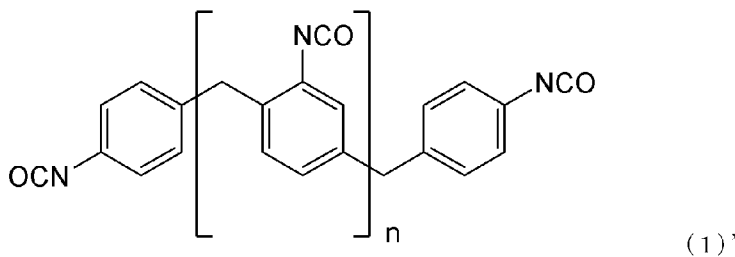
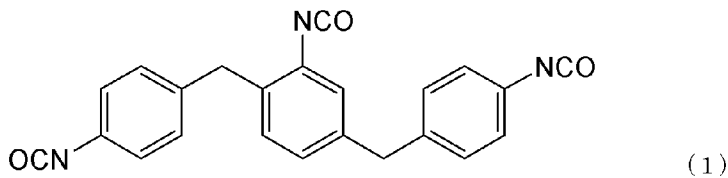
4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (4, 4'-MDI)、ポリメリックMDI、2, 4-トリレンジイソシアネート (2, 4-TDI)、2, 6-トリレンジイソシアネート (2, 6-TDI)、キシレンジイソシアネート (XDI)、1, 5-ナフチレンジイソシアネート (1, 5-NDI)、p-フェニレンジイソシアネート (PPDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI)、イソホロンジイソシアネート (IPDI)、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート (水添MDI)、テトラメチルキシレンジイソシアネート (TMXDI)、カルボジイミド変性MDI、トリフェニルメタン-4, 4', 4''-トリイソシアネート (TTI)、トリス (フェニルイソシアネート) チオホスフェート (TPTI)。

[0069] この中で、二つのイソシアネート基が同等の反応性を有し、高い機械的特性が得られる4, 4'-MDIが好ましい。また、3官能以上の多官能イソシアネートを併用することが好ましい。3官能以上の多官能イソシアネートを用いることで、ポリウレタン中に分岐構造を導入することができ、ハードセグメントのより一層の凝集抑制に有効である。また、ポリウレタンに、より緻密な架橋構造を導入し得るため、リップ部の被清掃部材への当接性をより安定させることができる。その結果、被清掃部材の拭き残しや拭きムラを、より効果的に抑えられる。

[0070] 3官能以上の多官能イソシアネートとしては、トリフェニルメタン-4, 4', 4''-トリイソシアネート (TTI)、トリス (フェニルイソシアネート) チオホスフェート (TPTI) 及びポリメリックMDIからなる群から選択される少なくとも一が挙げられる。中でも、トリス (フェニルイソシアネート) チオホスフェート (TPTI) 及びポリメリックMDIをより好適に用いることができる。これらのイソシアネートは、複数のNC O基の間にメチレン基やエーテル基を有し、複数のウレタン結合間の距離を適切に保つことができる。そのため、ハードセグメントの凝集の抑制に有利である。

[0071] ここで、ポリメリックMDIは以下の化学式(1)及び化学式(1)'で示される。化学式(1)'におけるnは、1以上4以下であることが好ましい。化学式(1)は、化学式(1)'においてnが1の場合である。

[化1]



[0072] 本開示に係るリップ部が、ジイソシアネート及び3官能以上の多官能イソシアネートを含むイソシアネート化合物、並びに3官能以上の多官能アルコールを含むアルコールを含む原料組成物の反応物であるポリウレタンを含む場合において、該リップ部は、以下の物性を有するものであることが好ましい。

[0073] すなわち、該リップ部の第1の側面及び第2の側面に、それぞれ第1のエッジ及び第2のエッジと平行に、第1のエッジ及び第2のエッジとの距離が0.5mmである線分を引いたと仮定する。そして、該線分の長さを L' とし、該線分上の一端側から $1/8 L'$ 、 $1/2 L'$ 、 $7/8 L'$ の点を各々、 $P0'$ 、 $P1'$ 、 $P2'$ とする。

該第1の側面及び該第2の側面の該 $P0'$ 、該 $P1'$ 及び該 $P2'$ の各々においてサンプリングされる試料を、イオン化室内で加熱気化させ、試料分子をイオン化する直接試料導入方式の質量分析計を用いて、昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 、 1000°C まで加熱する。その結果として得られる、全てのイオンの検出量を $M1$ とし、3官能以上の多官能イソシアネートに由来する m/z 値の範囲に対応する抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度を $M2$ とする

。このとき、第1の側面及び／又は第2の側面における $M2/M1$ が、 $0.0010 \sim 0.0150$ であることが好ましく、特には、 $M2/M1$ が $0.0030 \sim 0.0150$ であることがより好ましい。

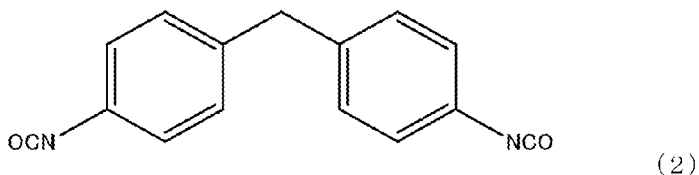
[0074] また、ジイソシアネートに由来する m/z 値の範囲に対応する抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度を $M3$ としたときに、第1の側面及び／又は第2の側面における $M3/M1$ が、 $0.0200 \sim 0.1100$ であることが好ましく、特には、 $0.0380 \sim 0.0760$ であることがより好ましい。 $M2/M1$ 、及び $M3/M1$ が上記の範囲にあることで、該ポリウレタンには、結晶性が低い、3官能以上の多官能イソシアネートに由来する構造が適切な量導入された結果、ハードセグメントの凝集が抑えられ、ハードセグメントがより微細かつ均一に分散されたものであることができる。また、ポリウレタン中の架橋構造の過度の発達を抑えられ、当接幅 A 及びなす角 θ を制御しやすくなる。また、弾性率の平均値を 15.0 MPa 以上、 470.0 MPa 以下の範囲内により容易に調整し得る。

[0075] さらに、 $M2/M3$ を 0.0130 以上、 0.3000 以下とすることが好ましい。 $M2/M3$ は、該ポリウレタンのイソシアネート由来の構造における、ジイソシアネート由来の構造部分と、3官能以上の多官能イソシアネート由来の構造部分との割合を表すパラメータであり、 $M2/M3$ を上記範囲内とすることで、弾性率の過度の上昇を抑えられ、かつ、ハードセグメントの凝集がより一層抑制されたポリウレタンとすることができる。

[0076] ここで、該ポリウレタンが、3官能以上の多官能イソシアネートとして、上記化学式(1)'で示されるポリメリックMDIを用いて製造されたポリウレタンである場合、上記した質量分析によって得られる抽出イオンサーモグラムにおいて、化学式(1)'で示される構造の $n=1$ に由来する m/z 値が $380.5 \sim 381.5$ の範囲、 $n=2$ に由来する m/z 値が $511.5 \sim 512.5$ の範囲、 $n=3$ に由来する m/z 値が $642.5 \sim 643.5$ の範囲、及び、 $n=4$ に由来する m/z 値が $773.5 \sim 774.5$ の範囲の各々に対応するピークの積分強度の合計を $M2$ とすればよい。

[0077] また、該ポリウレタンが、ジイソシアネートとして、化学式（２）で示される 4, 4' -MDI を原料のうちの一つとして用いられたポリウレタンである場合には、上記した質量分析によって得られるイオンサーモグラムにおいて、化学式（２）で示される構造に由来する m/z 値が 249.5 ~ 250.5 の範囲に対応するピークの積分強度を M3 とすればよい。

[化2]



[0078] さらに、本開示の一態様に係るワイパー装置のリップ部が、3官能以上の多官能イソシアネートを含むイソシアネート化合物、並びに3官能以上の多官能アルコールを含むアルコールを含む原料組成物の反応物であるポリウレタンを含む場合において、リップ部は、以下の物性を有するものであることが好ましい。すなわち、リップ部の第1の側面及び第2の側面に、それぞれ第1のエッジ及び第2のエッジと平行に、第1のエッジ及び第2のエッジとの距離が0.5 mmである線分を引いたと仮定したときに、線分の長さを L' とし、該線分上的一端側から $1/8 L'$ 、 $1/2 L'$ 、 $7/8 L'$ の点を各々、 $P0'$ 、 $P1'$ 、 $P2'$ とする。該第1の側面及び該第2の側面の該 $P0'$ 、該 $P1'$ 及び該 $P2'$ の各々においてサンプリングされる試料を、熱分解GC/MS（ガスクロマトグラフィー及び質量分析法）により測定する。そして、該ポリウレタン中の3官能以上の多官能アルコールに由来する成分の濃度が、 $0.04 \text{ mmol/g} \sim 0.39 \text{ mmol/g}$ であることが好ましく、 $0.14 \text{ mmol/g} \sim 0.39 \text{ mmol/g}$ であることがより好ましく、 $0.22 \text{ mmol/g} \sim 0.39 \text{ mmol/g}$ であることがさらに好ましい。

[0079] 該3官能以上の多官能アルコールに由来する成分の濃度が 0.04 mmol/g 以上である場合、該ポリウレタンは、ハードセグメントの凝集がより確実に抑制されたものであることができる。また、該3官能以上の多官能ア

ルコール由来の成分の濃度が 0.39 mmol/g 以下であることで、該ポリウレタン中の架橋構造の過度の発達を抑制でき、弾性率が高くなりすぎることを防止し得る。よって、上記の物性を有するテーパー部は、より容易に前記した当接幅、なす角 θ 、弾性率の値の平均値及び弾性率の変動係数に係る規定を満たし得る。なお、ポリウレタン中の3官能以上の多官能アルコールの濃度は下記式(2)により算出される。

[0080] 式(2) : 3官能以上の多官能アルコールの濃度 (mmol/g) =

$$\left[\frac{\text{3官能以上の多官能アルコール量 (g)}}{\text{3官能以上の多官能アルコール分子量} \times 1000} \right] \div \left[\frac{\text{ポリウレタン質量 (g)}}{\text{ポリウレタン分子量}} \right]$$

[0081] ウレタン原料は、イソシアネート化合物及びアルコールの反応を促進するための触媒を含むことができる。触媒としては、一般的に用いられるポリウレタンエラストマー硬化用の触媒を使用することができ、例えば、三級アミン触媒や三級アミノアルコールが挙げられ、具体的には、以下のものを例示できる。

ジメチルエタノールアミン、N, N, N'-トリメチルアミノプロピルエタノールアミン、N, N'-ジメチルヘキサノールアミンの如きアミノアルコール；トリエチルアミンの如きトリアルキルアミン；N, N, N', N'-テトラメチルー1, 3-ブタンジアミンの如きテトラアルキルジアミン；トリエチレンジアミン、ピペラジン系化合物、トリアジン系化合物。

[0082] 3級アミノアルコールとしては、例えば2-(ジメチルアミノ)エタノール、3-(ジメチルアミノ)プロパノール、2-(ジメチルアミノ)-1-メチルプロパノール、2-{2-(ジメチルアミノ)エトキシ}エタノール、2-{2-(ジエチルアミノ)エトキシ}エタノール、2-[{2-(ジメチルアミノ)エチル}メチルアミノ]エタノール。

また、酢酸カリウム、オクチル酸カリウムアルカリなどの金属の有機酸塩も用いることができる。さらに、通常、ウレタン化に用いられる金属触媒、例えば、ジブチル錫ジラウレートも使用可能である。これらは単独で、または2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0083] 中でも、2- {2- (ジエチルアミノ) エトキシ} エタノール、2- [{2- (ジメチルアミノ) エチル} メチルアミノ] エタノールのような感温性触媒は、前記した多官能イソシアネートをポリオールと極めて高効率で反応させることができ、ポリウレタン中に高次架橋構造をより良く形成することができる。

[0084] ブレードラバーを構成する原料には、当接幅A及びなす角 θ に影響を与えない範囲で、必要に応じて、顔料、可塑剤、防水剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、加水分解防止剤等の添加剤を配合することができる。

[0085] <表面処理>

ブレードラバーの少なくともテーパー部を含むリップ部は、電子線照射や紫外線照射や表面層塗布、表面硬化処理などといった表面処理されていてもよい。本開示において好ましい表面処理の方法としては、例えば、(i) 被処理物に対して紫外線を照射する工程を含む方法、及び(ii) 被処理物に対して硬化領域形成用の材料を塗布して硬化させる工程を含む方法、が挙げられる。

ただし、上記で示したようにマクロからミクロな領域での変形が性能に寄与するため、表面処理を施す前の設計を上述のように行った上で表面処理を行うことにより、より効果的に影響するものである。

[0086] (i) 紫外線を照射する条件としては、特に限定されない。該紫外線は、400nm以下の波長を有するものであればよいが、200nm以上であることが好ましい。紫外線の波長が200nm以上であれば、効果的に弾性率を増加させることができる。光源が発する光の最大の発光ピークの波長が、200nm以上400nm以下であることが好ましい。特に、該最大の発光ピークの波長が、254nm近傍、例えば、 254 ± 1 nmの範囲にあることが好ましい。これは、上記波長域又は上記波長の紫外線がワイパーブレードテーパー部表面を改質させる活性酸素を効率よく発生させることができるためである。紫外線の発光ピークが複数存在する場合、そのうち一つが254nm近傍に存在することが好ましい。

[0087] 光源から発光される光の強度は特に限定されるものではなく、分光放射照度計（商品名：USR-40V/D、ウシオ電機社製）、紫外線積算光量計（商品名：UIT-150-A、UVD-S254、VUV-S172、VUV-S365、ウシオ電機社製）などを用いて測定した値を採用することができる。また、表面処理工程でリップ部に照射される紫外線の積算光量は、得られる表面処理の効果に応じて適宜選択すればよい。光源からの光による照射時間、光源の出力、光源と距離等により行うことが可能で、例えば、 10000 mJ/cm^2 など所望の積算光量が得られるように決めればよい。

[0088] リップ部に照射される紫外線の積算光量は以下の方法により算出することができる。

$$\text{紫外線積算光量 (mJ/cm}^2\text{)} = \text{紫外線強度 (mW/cm}^2\text{)} \times \text{照射時間 (sec)}$$

[0089] 紫外線を発光する光源としては、例えば、高圧水銀ランプや低圧水銀ランプを好適に使用できる。これらの光源は、照射距離による減衰が少ない好適な波長の紫外線を安定して発光することができ、表面全体を均一に照射することができることから、好ましい。

[0090] (i i) 硬化領域形成用の材料を塗布して硬化させる条件は特に限定されない。リップ部における硬化領域の形成は、硬化領域形成用の材料を塗布して硬化させることによって行うことができる。この処理は、硬化領域形成用の材料を塗布して硬化された部分の弾性率を効果的に増加させることができる。硬化領域は、少なくとも前記リップ部の被清掃部材に当接される第1の側面及び第2の側面の両面に形成されていることが好ましい。

[0091] この硬化領域形成用の材料は必要に応じて希釈溶剤で希釈して使用され、ディッピング、スプレー、ディスペンサ、刷毛塗り、ローラ塗布等、公知の手段で塗布することができる。また、硬化領域形成用の材料を塗布した後、加熱処理などの処理をさらに行ってもよい。硬化領域形成用の材料をリップ部に含まれるポリウレタンの中に含浸させるとよい。硬化領域形成用の材料を高濃度かつ低粘度にすることで含浸は促進されるため、硬化領域形成用材

料を希釈せずに加熱し含浸させてもよい。該硬化の程度は、硬化領域形成用の材料温度、含浸又は浸漬時間、含浸又は浸漬後の熱処理温度及び熱処理時間、その後の放置時間などで調節するとよい。

[0092] 硬化領域形成用の材料の温度は、60℃～90℃程度にするとよい。また、含浸又は浸漬時間は、一概にいえませんが、10秒～180秒程度にすることが好ましい。硬化領域形成用の材料を硬化領域に塗布後、加熱処理を行ってもよい。該加熱処理によりポリウレタンの表面に存在する硬化領域形成用の材料の粘度が低下して、ポリウレタン内部への浸透及び拡散を促進させることができる。

[0093] 加熱方法としては、加熱炉内を通過させる方法や加熱風を吹き付ける方法などが挙げられるが、特に制限されない。例えば、加熱炉としては放射型加熱炉、循環風型加熱炉などが挙げられ、加熱風を形成する機器としては、熱風器、遠赤外線ヒーターなどが挙げられる。

加熱条件を高温、及び／又は、長時間とすることで硬化領域は広くなる。加熱条件としては、処理面の表面温度を、例えば、90℃～110℃とすることが好ましい。また、加熱時間としては、例えば、10分～60分とすることが好ましい。

[0094] また、ポリウレタン成型時の残存イソシアネート量は、成型後、時間の経過とともに徐々に減少する傾向にある。そのため、硬化領域の形成は、ポリウレタン成型後、速やかに実施するとよいが、特段限定されない。例えば、3時間以内に行うとよい。なお、該残存イソシアネート量は、ポリウレタン形成時に用いられる組成物の混合比によっても調整することができる。

[0095] 硬化領域形成用の材料は、ポリウレタンを硬化させることが可能なもの、又は、ポリウレタンの表面上に硬化領域を形成させることが可能なものであれば特に限定されない。

例えば、イソシアネート化合物やアクリル化合物などが挙げられる。硬化領域形成用の材料は、溶剤などで希釈して用いてもよい。希釈に用いる溶剤としては、使用する材料を溶解するものであれば特に限定されず、例えば、

トルエン、キシレン、酢酸ブチル、メチルイソブチルケトン、メチルエチルケトンなどが挙げられる。

[0096] ワイパーブレードのリップ部の構成材料がポリウレタンである場合、硬化領域を形成する材料としては、リップ部の材料との相溶性や含浸性を考慮すると、ポリウレタンの構成材料であるイソシアネート化合物を用いることがより好ましい。イソシアネート化合物としては、分子中に1個以上のイソシアネート基を有するものを使用することができる。

[0097] 分子中に1個のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物としては、オクタデシルイソシアネート（ODI）等の脂肪族モノイソシアネート、フェニルイソシアネート（PHI）等の芳香族モノイソシアネートなどを使用することができる。

分子中に2個のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物としては、通常、ポリウレタン樹脂の製造に用いられるものが使用でき、具体的には、以下のものを挙げることができる。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）、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、m-フェニレンジイソシアネート（MPDI）、テトラメチレンジイソシアネート（TMDI）、ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）、イソホロンジイソシアネート（IPDI）等。

[0098] また、分子中に3個以上のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物として、例えば、4, 4', 4''-トリフェニルメタントリイソシアネート、2, 4, 4'-ビフェニルトリイソシアネート、2, 4, 4'-ジフェニルメタントリイソシアネート等が使用できる。

また、2個以上のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物は、その変性誘導体や多量体等も使用可能である。硬化領域の弾性率を効率的に上げるためには、結晶性の高い、つまり構造が対称性をもっているMDIが好ましく、さらに、変性体を含んだMDIは常温で液体であるため、作業性の面からも好ましい。

[0099] <ブレードラバーの製造方法>

ブレードラバーの製造方法は、特に限定されず、公知の方法の中から選択することができる。例えば、ブレードラバー用金型内に、例えば、ポリウレタンエラストマー原料組成物をキャビティに注入し、加熱して硬化させることにより、テーパ部を有するリップ部を得ることができる。テーパ部の先端部において、切断し形状を形成してもよい。このようにすると、第1のエッジ及び第2のエッジの平滑度を高く成形することができるため、好ましい。また、テーパ部が互いに向き合うよう当接して形成されたタンデム形状の一对の成型体を作製し、長手方向に切断することによりワイパーブレードを作製してもよい。また、基部及びネックは、従来公知の材料、製造方法を用いて製造するとよい。

[0100] <ワイパー装置>

ワイパー装置は、例えば、駆動モータ（図示せず）に連携されたワイパーアームと、ワイパーアームに装着されたワイパーブレードとを具備する。ワイパー装置は、特に制限されず、公知の構成を採用しうる。例えば、タンデム式、対向払拭式といった様々な形式のワイパー装置が挙げられる。

ワイパーブレードの構成も特に制限されず、公知のものを採用しうる。ワイパーブレードは、ブレードラバーと、ブレードラバーを支持するブレードステーとを有する。ブレードステーとしては、フラット型、トーナメント型といった様々な形式を採用しうる。フラットブレードにおいては、ブレードステーはブレードラバーをその全長にわたって保持する、例えばバネ弾性を有する支持体である。

長手に均一に当接させるために、バックングブレードをブレードラバーに取り付け、使用してもよい。

実施例

[0101] 以下に製造例、実施例及び比較例によって本開示を説明するが、本開示はこれら実施例などにより何ら限定されるものではない。実施例及び比較例において表示した以外の原材料は、試薬または工業薬品を用いた。なお、実施

例及び比較例中の「部」は特に断りが無い場合、すべて質量基準である。

[0102] 実施例及び比較例において、ワイパーブレードを製造して評価した。実施例及び比較例の配合と評価結果を表3～表9に示す。

[0103] [実施例1]

＜ワイパーブレード用原料の調製＞

4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（商品名：ミリオネートMT、東ソー社製）（以下4, 4'-MDIと称し、表中では、単に「MDI」と記す）191.1g、3官能以上の多官能イソシアネートとして、ポリメリックMDI（商品名：ミリオネートMR-200、東ソー社製）（以下MR200と称す）を210.0g、

数平均分子量2500のポリブチレンアジペートポリエステルポリオール（商品名：ニッポラン3027、東ソー社製）（以下PBA2500と称す）598.9gを、80℃で3時間反応させ、NCO含量が10.2質量%のプレポリマーを得た。

[0104] 続いて、下記表1の成分を混合して硬化剤を調製した。

[表1]

表 1

材料	配合量
3官能以上の多官能アルコールとしての トリメチロールプロパン（東京化成工業社製） （※以下、「TMP」と記載する。）	41.6g
ジオールとしてのポリヘキシレンアジペートポリエステルポリオール （商品名：ニッポラン164、東ソー社製、数平均分子量1000） （※以下、「PHA1000」と記載する。）	235.7g
Polycat46 （商品名、エアプロダクツジャパン社製）	0.14g
2- [{ 2- (ジメチルアミノ) エチル } メチルアミノ] エタノール （商品名：TOYOCA T-RX5、東ソー社製） （※以下、「RX5」と記載する。）	0.44g

[0105] 前述のプレポリマーにこの硬化剤を添加し、混合して原料組成物を得た。

この原料組成物を、ワイパーブレード用成形金型内に注入し、温度130℃で2分間硬化させた。その後に脱型して、ポリウレタン成形体を得た。なお、ワイパーブレード用成形金型内には、予め離型剤Aを塗布した。離型剤Aは、下記表2に記載の材料の混合物である。

[表2]

表 2

材料	配合量
「ELEMENT 14 PDMS 1000-JC」 (商品名、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製)	5.06 g
「ELEMENT 14 PDMS 10K-JC」 (商品名、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製)	6.19 g
「SR1000」 (商品名、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製)	3.75 g
「EXXSOL DSP 145/160」 (商品名、安藤パラケミー社製)	85 g

[0106] 得られたポリウレタン成形体のリップ部先端側を切断して本実施例に係るワイパーブレードを得た。ワイパーブレードの長手方向の距離は、700 mmとした。ワイパーブレードの断面形状としては、図3に示したようにリップ部3の先端側にテーパー部4に連なる板状の部分の有するものであった。ネック部の長さNLと厚みNT、肩部の長さSL、リップ部の長さLM、LL及び厚みLTを表3に示す。得られたワイパーブレードは以下の方法によって評価した。

[0107] [リップ部の50%モジュラスの測定方法]

ワイパーブレードよりリップ部の先端部分（リップ部がテーパー形状の変化したリップ先端部を有する場合は、リップ先端部）を（長手方向に100 mm程度）切り出し、切り出し片の厚みと幅を計測した。切り出し片を、引張試験機（商品名：RTG-1225、エー・アンド・デイ社製）を用い、JIS K6254-1993に準拠し、測定を実施した。測定条件は、引張速度は500 mm/分、標線間距離は20 mm、試験温度は25℃、測定回数は3回とした。3回の測定結果の平均値を50%モジュラスとした。結果を表3に示す。

[0108] [当接幅A及びなす角 θ の測定方法]

（ガラス平板に対する当接・移動試験）

ガラス平板上の第一の表面に、アームに取り付けたブレードラバーのリップ部を接触させる。取り付けるブレードラバーは、上記で作製したブレードラバーを切断し、長手長15 mmに調整したブレードラバー試験片を作製し

た。ブレードラバー試験片の把持は、車両用ワイパーの把持部を模した形状とするため、ブレードラバー試験片の基部を挟み込む形で把持した。ブレードラバー試験片を該ブレードラバーの長手方向と直交する方向に移動させ、ガラス平板上をリップ部により払しょくし、停止した。停止した状態でブレードラバーを観察することで払しょく時のワイパーブレードの当接姿勢の評価を行った。

[0109] 図10に評価を行った試験機の概略図例を示す。該試験機は、ブレードラバー試験片にかかる押さえ力を制御できる機構を持ち、ガラス平板に対して安定して当接させ、規定の速度で払拭できる。該試験機は、天秤式を用いており、おもりによる荷重を変更することで押さえ力を制御することが可能である。

図10及び図5に示すように、該ブレードラバー試験片に対し押さえ力を 18 N/m （長手長）として、該ブレードラバー試験片の該リップ部をガラス平板の第1の表面に当接させ、該ワイパーブレードを速度 1.65 m/秒 にて、該ガラス平板の該第1の表面の第1の地点P1から第2の地点P2に向かうA方向に、該ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50 cm 移動させ、停止させた。停止した状態を観察することより下記一定の条件でガラス平板上を払拭した際の当接姿勢を評価した。

[0110] 評価するブレードラバーを長手方向に均等に10分割した各部分から試験片をサンプリングするなどして、ブレードラバーから均等に10点の試験片を得て、評価を行う。

〔払拭条件〕

アーム押さえ力： 18 N/m （長手 1 m あたり 18 N ）

ワイパーブレード試験片長： 15 mm

ガラス平板移動速度： 1.65 m/sec

払しょく距離： 50 cm

[0111] （当接幅の測定）

上記ガラス平板に対する当接・移動試験にて、払しょくした後停止した状

態で、該リップ部と該ガラス平板との接触部を該ガラス板の該第1の表面とは反対側の第2の表面側から顕微鏡（コンフォーカル顕微鏡（商品名：OPTELICS HYBRID、レーザーテック社製））により観察した。観察条件は、対物レンズ20倍、画素数 1024×1024 pixelとした。ブレードラバー試験片とガラス平板との接触部の長手方向において、端部から1mm間隔で観察した。10点の試験片に対し、それぞれの観察点における視野の観察像からガラス面に当接している移動方向に対して垂直に最も上流の点と最も下流の点の距離である当接幅を長手方向で10点測定した。計100点の値の平均値を算出した。この平均値を当接幅Aとした。

また、測定した100点の値の標準偏差を算出し、当接幅のムラを示す当接幅Aの標準偏差とした。

[0112] また、アーム押さえ力を10N/mに変更した以外は上記と同様に当接幅Bを測定し、当接幅Bとした。アーム押さえ力の変化量に対する当接幅の変化量の比を算出した。この値を当接幅の荷重依存性として、表3に示す。

[0113] （なす角 θ の測定）

上記ガラス平板に対する当接・移動試験にて、払しょくした後停止した状態で、ブレードラバーをブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡（カメラユニット（商品名：高速カラーカメラユニットVW-600C、キーエンス社製）、ハイスピードマイクロスコープ（商品名：ハイスピードマイクロスコープVW-9000、キーエンス社製）及びズームレンズ（商品名：長距離高性能ズームレンズVH-Z50L、キーエンス社製）が挙げられる）を用いて、観察倍率200倍の静止画像で観察した。

図5に示すように、リップ部とガラス平板との接触部のうち、P1から最も遠い部位を点Q1とし、点Q1からA方向に向かって $200\mu\text{m}$ の位置においてガラス平板の該第1の表面に対して垂線をひく。該垂線の、リップ部との最初の交点を点Q2としたとき、点Q1と点Q2とを結ぶ直線とガラス平板の該第1の表面とがなす角 θ を評価した。10点の試験片を同様に評価し、その平均値をなす角 θ とした。

[0114] また、上記払拭条件としてガラス平板移動速度を 0.60 m/sec に変更した以外は上記と同様にしてなす角 θ' を測定した。ガラス平板移動速度 1.65 m/sec のなす角 θ とガラス平板移動速度 0.60 m/sec のなす角 θ' の差分のガラス平板移動速度 1.65 m/sec のなす角 θ に対する割合 (%) を算出した。この値をなす角 θ の払拭速度依存性として、表 3 に示す。

[0115] [多官能アルコール種、濃度の測定方法]

熱分解 GC/MS (ガスクロマトグラフィー及び質量分析法) により、多官能アルコールの検出を行った。測定条件を以下に示す。

サンプリング位置：リップ部の第 1 の側面及び第 2 の側面に、それぞれ第 1 のエッジ及び第 2 のエッジと平行に、第 1 のエッジ及び第 2 のエッジとの距離が 0.5 mm である線分を引いたと仮定したときに、線分の長さを L' とし、該線分上的一端側から $1/8 L'$ 、 $1/2 L'$ 、 $7/8 L'$ の点を各々、 $P0'$ 、 $P1'$ 、 $P2'$ とした。

該第 1 の側面及び該第 2 の側面の該 $P0'$ 、該 $P1'$ 及び該 $P2'$ の各々においてサンプリングされる試料を下記方法にて測定した。なお、サンプリングでは、ポリウレタンなどの部材をバイオカッターで切り取った。

装置：

- ・熱分解装置：商品名：EGA/PY-3030D、フロンティアラボ社製
- ・ガスクロマトグラフィー装置：TRACE 1310 ガスクロマトグラフ、サーモフィッシャーサイエンティフィック社製
- ・質量分析装置：ISQLT、サーモフィッシャーサイエンティフィック社製
- ・熱分解温度： 500°C
- ・GC カラム：内径 $0.25 \text{ mm} \times 30 \text{ m}$ ステンレスキャピラリーカラム
- ・固定相 5%フェニルポリジメチルシロキサン
- ・昇温条件： 50°C 3分保持し、 8°C/分 で 300°C まで昇温
- ・MS 条件：質量数範囲 $m/z 10 \sim 650$

・ スキャン速度 1 秒／スキャン

[0116] 多官能アルコール種はGC／MSで定性した。定性した多官能アルコール種の既知濃度のGC分析での検量線を作成し、GCピーク面積比から定量を行った。そして、第1の側面及び第2の側面のそれぞれの該P0'、該P1'及び該P2'の各々の試料から得られた数値の算術平均値を、第1の側面及び第2の側面のそれぞれの多官能アルコール濃度とした。

[0117] [M1、M2及びM3の測定]

サンプルを、ガスクロマトグラフ（GC）を通さずにイオン源に直接導入する直接試料導入法（DI法）を用いてM1～M3の測定を行った。

装置としては、イオントラップ型GC/MS（商品名：POLARIS Q、サーモフィッシャーサイエンティフィック社製）を使用し、直接導入プローブとしては、ダイレクト・エクスポージャー・プローブ（Direct Exposure Probe、（DEP））を用いた。

リップ部の第1の側面及び第2の側面に、それぞれ第1のエッジ及び第2のエッジと平行に、第1のエッジ及び第2のエッジとの距離が0.5mmである線分を引いたと仮定したときに、線分の長さをL'とし、該線分上の一端側から1／8L'、1／2L'、7／8L'の点を各々、P0'、P1'、P2'とした。

該第1の側面及び該第2の側面の該P0'、該P1'及び該P2'の各々においてサンプリングされる試料を下記方法にて測定した。なお、サンプリングでは、ポリウレタンなどの部材をバイオカッターで切り取った。

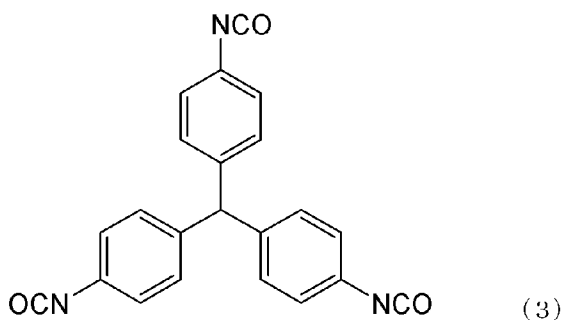
該第1の側面及び該第2の側面の該P0'、該P1'及び該P2'の各々においてサンプリングされた試料約0.1μgをプローブの先端に位置するフィラメントに固定し、イオン化チャンバーの中に直接挿入した。その後、一定の昇温速度（約10℃／s）で室温から1000℃まで急速に加熱し、気化したガスを質量分析計により検出した。

[0118] 全てのイオンの検出量M1は得られたトータルイオンカレントサーモグラムにおいて全ピークの積分強度を合計したものとし、

3官能以上の多官能イソシアネートに由来する m/z 値の抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度の合計を $M2$ としたときに、該 $M1$ 及び $M2$ の値を用いて、 $(M2/M1)$ を算出した。また、ジイソシアネートに由来する m/z 値の抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度の合計を $M3$ としたときに、該 $M1$ 及び $M3$ の値を用いて、 $(M3/M1)$ を算出した。そして、第1の側面及び第2の側面のそれぞれの $P0'$ 、 $P1'$ 及び $P2'$ の各々の試料から得られた数値の算術平均値を、第1の側面及び第2の側面のそれぞれの $(M2/M1)$ 及び $(M3/M1)$ の値とした。

[0119] ここで、本実施例において、3官能以上の多官能イソシアネートとして使用した、TTIは、下記化学式(3)で示される構造を有する。そして、本評価にて得られた抽出イオンサーモグラムにおいては、 m/z が366.5～367.5の位置にピークトップを有する、TTIの陽イオン化物に由来するピークが検出された。そこで、本実施例では当該ピークの積分強度を $M2$ とした。

[化3]

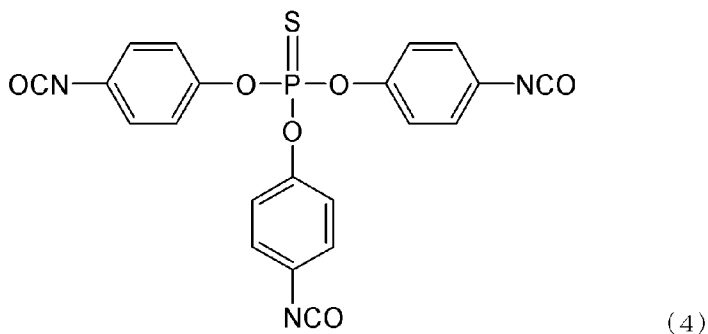


[0120] なお、後述する他の実施例において、3官能以上の多官能イソシアネートとしてポリメリックMDIを用いて合成したポリウレタンからなる弾性部は、本評価にて得られた抽出イオンサーモグラムにおいては、上記化学式(1)'で示される構造の $n=1$ を示す m/z 値が380.5～381.5の範囲、 $n=2$ を示す m/z 値が511.5～512.5の範囲、 $n=3$ を示す m/z 値が642.5～643.5の範囲、及び、 $n=4$ を示す m/z 値が773.5～774.5の各位置にピークトップを有する、ポリメリックM

D I の陽イオン化物に由来するピークが検出された。そこで、当該実施例においては、当該各ピークの積分強度の合計をM 2 とした。

[0121] 同様に、後述する実施例において、3官能以上の多官能イソシアネートとして用いたトリス（フェニルイソシアネート）チオホスフェート（T P T I）は、化学式（4）で示す構造を有する。そして、本評価にて得られた抽出イオンサーモグラムにおいては、 m/z が464.5～465.5の位置にピークトップを有する、T P T I の陽イオン化物に由来するピークが検出された。そこで、当該実施例においては、当該ピークの積分強度をM 2 とした。

[化4]



[0122] 一方、ジイソシアネートである4,4'-MDIの場合、4,4'-MDIに由来する、上記化学式（2）で示される構造の m/z が249.5～250.5の範囲では、前記化学式（2）で示す構造が陽イオン化されて検出された。この構造に対応する抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度を（M3）とした。

[0123] 〔弾性率の測定方法〕

S P Mによる弾性率は、走査型プローブ顕微鏡（S P M）（商品名：M F P-3 D-O r i g i n、オックスフォード・インストゥルメンツ社製）を用いて、以下の方法で測定した。

まず、サンプルを以下のようにして調製した。得られたワイパーブレードについて、図7に示すように、第1の側面と先端面により形成される第1のエッジを設定し、第1のエッジと平行に、第1のエッジとの距離が10 μm

である、長さ L_1 の第1の線分を引いたと仮定したときに、該線分上の一端側から $1/8 L_1$ 、 $1/2 L_1$ 、 $7/8 L_1$ の各点 P_0 、 P_1 及び P_2 を重心とし、一辺が第1の線分と平行である 2 mm 角の正方形の測定サンプルを3個切り出した。次いで、各測定サンプルから、クライオミクロトーム（UC-6（製品名）、ライカマイクロシステムズ社製）を用いて、 P_0 、 P_1 、 P_2 を重心とし、一辺が第1の線分と平行な $100\text{ }\mu\text{ m}$ 角、厚みが $1\text{ }\mu\text{ m}$ のポリウレタン薄片を -50° C の状態で切り出した。こうして3個の測定サンプルを調製した。得られた測定サンプルの各々を、平滑なシリコンウエハ上に載せ、室温 25° C 湿度 50% の環境下に24時間放置した。

[0124] 次に測定サンプルを載せたシリコンウエハをSPMステージにセットし、SPM観察した。なお、シリコン製のカンチレバー（商品名：OMCL-AC160、オリンパス社製、先端曲率半径： 8 nm ）のバネ定数と比例定数は、あらかじめ本SPM装置搭載のサーマルノイズ法において以下であることを確認した（バネ定数： 30.22 nN/nm 、比例定数： 82.59 nm/V ）。

また、あらかじめカンチレバーのチューニングを実施し、カンチレバーの共振周波数を求めた（ 285 kHz （1次）および 1.60 MHz （高次））。

SPMの測定モードはAM-FMモード、カンチレバーの自由振幅は 3 V 、セットポイント振幅は 2 V （1次）および 25 mV （高次）とし、視野 $70\text{ }\mu\text{ m} \times 70\text{ }\mu\text{ m}$ のサイズにおいて、スキャン速度は 1 Hz 、スキャン点数は縦256および横256の条件でスキャンを行い、位相像を取得した。なお、視野は、各測定サンプルの P_0 、 P_1 及び P_2 が視野の中央に存在し、かつ、一辺が第1の線分と平行となる位置を選択した。

得られた位相像から、測定サンプルにおいて、フォースカーブ測定により弾性率測定を行う箇所を指定した。具体的には、図8及び図9に示したように、 $70\text{ }\mu\text{ m} \times 70\text{ }\mu\text{ m}$ の位相像における、 P_0 、 P_1 及び P_2 の各々の点を重心とする、一辺が第1の線分に平行な長さ $70\text{ }\mu\text{ m}$ の辺であり、かつ、

一辺が第1の線分に垂直に交わる長さ $10\text{ }\mu\text{m}$ の辺である長方形の領域の、縦横 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ピッチ（間隔）の 70000 点に相当する位置を測定箇所として指定した。

[0125] その後、すべての点においてコンタクトモードでのフォースカーブ測定を1回ずつ行った。なお、フォースカーブの取得は、以下の条件で行った。フォースカーブ測定においては、カンチレバーの先端が試料表面に接触することによりたわみが一定値になったところで折り返すようカンチレバーの駆動源であるピエゾ素子を制御する。この際の折り返しポイントはトリガー値と呼ばれ、フォースカーブ開始時のディフレクション電圧から、どの程度電圧が増加したときにカンチレバーを折り返すかを表している。今回の測定においては、トリガー値を 0.2 V に設定してフォースカーブ測定を行った。その他のフォースカーブ測定条件としては、待機状態にあるカンチレバーの先端位置からトリガー値においてカンチレバーが折り返すまでの距離を 500 nm 、スキャン速度を 1 Hz （探針が1往復する速さ）とした。その後、得られたフォースカーブについて、1本ずつ Hertz 理論に基づくフィッティングを行い、弾性率を算出した。なお、Hertz 理論による弾性率（ヤング率）は、下記計算式（*1）によって算出される。

[0126] 計算式（*1）

$$F = (4/3) E^* R^{1/2} d^{3/2}$$

ここで、 F は、カンチレバーの折り返し時点におけるカンチレバーによってサンプルにえられた力、 E^* は複合弾性率、 R はカンチレバーの先端の曲率半径（ 8 nm ）、 d は、カンチレバーの折り返し時点での試料の変形量である。

[0127] そして、 d は下記計算式（*2）から算出した。

計算式（*2）

$d = \Delta z - D$ で算出した。

Δz は、カンチレバーの先端が試料に接したときから折り返すまでのピエゾ素子の変位量であり、 D はカンチレバーの折り返し時点におけるカンチレ

バーの反り量である。そして、Dは、下記計算式（＊３）から算出した。

[0128] 計算式（＊３）

$$D = \alpha \cdot \Delta V_{\text{deflection}}$$

計算式（＊３）において、 α は、カンチレバーの比例定数（インボルス定数）、 $\Delta V_{\text{deflection}}$ は、カンチレバーの試料に接触し始めてから折り返し時点までのディフレクション電圧の変化量を表す。

[0129] さらに、Fは、下記計算式（＊４）で算出した。

計算式（＊４）

$$F = \kappa \cdot D$$

κ は、カンチレバーのバネ定数である。

$\Delta V_{\text{deflection}}$ 及び Δz は実測値であるため、計算式（＊１）～（＊４）より、計算式（＊１）中の E^* を求めた。さらに、求める弾性率（ヤング率） E_s は下記計算式（＊５）から算出した。

[0130] 計算式（＊５）

$$1/E^* = [(1 - V_s^2)/E_s] - [(1 - V_i^2)/E_i]$$

V_s ：試料のポアソン比（本実施例では、0.33で固定）；

V_i ：カンチレバー先端のポアソン比（本実施例では、ケイ素の値を使用）；

E_i ：カンチレバー先端のヤング率（本実施例では、ケイ素の値を使用）。

[0131] P_0 、 P_1 、 P_2 の各々を重心とする、一辺が第１の線分に平行な長さ70 μm の辺であり、かつ、一辺が第１の線分に垂直に交わる長さ10 μm の辺である長方形の観察領域（3か所の10 μm ×70 μm の観察領域）において、縦横0.1 μm ピッチ（間隔）で70000点の弾性率を測定した。そして、計210000点のフォースカーブから算出した弾性率の値の平均値を第１の側面の弾性率とした。

また、計210000点の弾性率から標準偏差を算出した。弾性率の値の平均値と標準偏差から下記式１により第１の側面の弾性率の変動係数を算出

した。

式(1) : 変動係数(%) = 標準偏差 / 弾性率の値の平均値 × 100

[0132] 第2の側面についても上記と同様にして、第2の側面の弾性率の値の平均値、及び、第2の側面の弾性率の変動係数を算出した。結果を表3に示す。

[0133] <水の払拭性能の評価>

日本産業規格(JIS) D5710:1998(自動車部品-ワイパーアーム及びワイパーブレード)に記載されている払拭性能試験の試験装置を用い、ワイパーブレードの払拭性の評価を行った。この試験は、バックングブレードをワイパーブレードに装着した状態でワイパーブレードを取り付け、被清掃部材であるガラス面に水滴を霧吹きにより払拭面全体に塗布し、下記条件で清掃を行った。

ワイパーブレードを往路側(第1の側面がガラス面を払拭する方向)で1回払拭させた後のガラス面上の拭き残り状態を、払拭面に感水試験紙(商品名:感水試験紙20301)を接触させ確認した。感水試験紙は長辺長さ76mm短辺長さ52mmのものを用いた。払拭領域の払拭方向中央部の位置において、ワイパーブレード200の長手方向中央部をガラス面220にあてたときに、ワイパーブレード長手方向に感水試験紙の長辺がくるよう試験紙を接触させた(図11(a)のA)。

[0134] 払拭面に接触させた感水試験紙をビデオマイクロスコープ(商品名:DIGITAL MICROSCOPE VHX-5000、キーエンス社製)及びズームレンズ(商品名:スイングヘッドズームレンズ VH-ZST、キーエンス社製)を用いて観察倍率50倍で観察した。観察箇所は、図11(b)に示すように感水試験紙の長辺側に8か所×短辺側に3か所の計24点とした。観察像より、水により変色していない部分の面積の割合((水により変色していない部分の面積) / 倍率50倍での観察領域の面積) × 100)を算出し、24か所の観察箇所の平均値(以下、水膜除去面積率(%)と称す)として算出した。

[0135] 同様に、復路側(第2の側面がガラス面を払拭する方向)で1回払拭させ

た後のガラス面上の拭き残り状態を、払拭面に感水試験紙を接触させ確認した。

算出した水膜除去面積率から下記評価基準により払拭性能の評価を実施した。この結果を初期の払拭性能とする初期評価の結果をワイパーブレードの払拭性能として表3に示す。

[0136] また、上記と同様にして往路側と復路側について、それぞれ払拭領域の払拭方向中央において、図11(a)に示すようにワイパーブレード長手方向の内側から外側端部に向かって均等に5点に感水試験紙230を接触させ、同様に水膜除去面積率を算出した。往路と復路から各5点、計10点の水膜除去面積率から最大値と最小値の差分を算出し、平均値に対する割合(%)を払拭性能のばらつきとして評価し、下記評価基準により払拭性能ムラの評価を行った。

[0137] [払拭条件]

払拭環境：温度 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度 70%以上

判定時間：払拭後3秒後以内

ワイパーブレード長手長：700mm

ワイパーブレードに加える荷重：18N/m

ワイパーブレードの払拭往復速度：55回/分(Mゾーンにおいて、1.65m/秒)

水の塗布：ガラス全面に水滴を霧状に散布

[0138] [水払拭性能評価基準]

ランクA：水膜除去面積率が95%以上

ランクB：水膜除去面積率が90%以上95%未満

ランクC：水膜除去面積率が85%以上90%未満

ランクD：水膜除去面積率が80%以上85%未満

ランクE：水膜除去面積率が50%未満

[0139] [水払拭性能ムラ評価基準]

ランクA：払拭性能のばらつきが3%未満

ランク B : 払拭性能のばらつきが 3 % 以上 1 0 % 未満

ランク C : 払拭性能のばらつきが 1 0 % 以上 2 0 % 未満

ランク D : 払拭性能のばらつきが 2 0 % 以上 4 0 % 未満

ランク E : 払拭性能のばらつきが 4 0 % 以上

[0140] <油膜の払拭性能の評価>

日本産業規格 (J I S) D 5 7 1 0 : 1 9 9 8 (自動車部品－ワイパーアーム及びワイパーブレード) に記載されている払拭性能試験の試験装置を用い、ワイパーブレードの払拭性の評価を行った。この試験は、ワイパーブレードを取り付け、被清掃部材であるガラス面に油膜を模した状態としてシリコンオイル (商品名 : K F - 9 6 - 5 0 c s、信越化学工業社製) を払拭面全体に塗布し、下記条件で清掃を行った。

ワイパーブレードを 1 往復させた後のガラス面上の拭き残り状態を清掃面の裏側より観察し、光沢ムラ、視界への影響を目視で確認した。結果を、ワイパーブレードにより払拭される面の面積に対するシリコンオイル膜が除去された部分の面積の割合 (以下、シリコンオイル膜除去面積率 (%) と称す) として算出した。

算出した油膜除去面積率から下記基準により払拭性能の評価を実施した。この結果を初期の払拭性能とする。結果をワイパーブレードの油膜の払拭性能として表 3 に示す。

[0141] [払拭条件]

ワイパーブレードに加える荷重 : 1 8 N / m

ワイパーブレードの払拭往復速度 : 5 5 回 / 分 (Mゾーンにおいて、1 . 6 5 m / 秒)

[評価基準]

ランク A : シリコンオイル膜除去面積率が 9 5 % 以上

ランク B : シリコンオイル膜除去面積率が 9 0 % 以上 9 5 % 未満

ランク C : シリコンオイル膜除去面積率が 8 5 % 以上 9 0 % 未満

ランク D : シリコンオイル膜除去面積率が 8 0 % 以上 8 5 % 未満

ランクE：シリコンオイル膜除去面積率が70%以上80%未満

ランクF：シリコンオイル膜除去面積率が50%未満

[0142] 〔実施例2～19〕

プレポリマー用の各種材料の種類とその使用量、及び硬化剤用の各種材料の種類とその使用量、ワイパー形状を表3～4に記載した通りとした以外は実施例1と同様にしてワイパーブレードを作製し、評価した。

[0143] 使用した材料は以下の通りである。

MDI：4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（商品名：ミリオネートMT、東ソー社製）（以下4,4'-MDIとも称し、表中では、単に「MDI」と記す）

TTI：トリフェニルメタン-4,4',4''-トリイソシアネート（商品名：ウルタイトスーパーCA、東邦化成工業社製）

TPTI：トリス（フェニルイソシアネート）チオホスフェート（商品名：ウルタイトスーパーCAII、東邦化成工業社製）

グリセリン：（東京化成工業社製）

TMP：トリメチロールプロパン（東京化成工業社製）

PEN：ペンタエリスリトール（東京化成工業社製）

MR200：ポリメリックMDI（商品名：ミリオネートMR-200、東ソー社製）

MR400：ポリメリックMDI（商品名：ミリオネートMR-400、東ソー株式会社製）

M-200：ポリメリックMDI（商品名：コスモネートM-200、三井化学社製）

PBA2500：数平均分子量2500のポリブチレンアジペートポリエステルポリオール（商品名：ニッポラン3027、東ソー社製）

PBA1000：ポリブチレンアジペートポリエステルポリオール（商品名：ニッポラン4009、東ソー社製）

PBA2000：数平均分子量2000のポリブチレンアジペートポリエ

ステルポリオール（商品名：ニッポラン４０１０、東ソー社製）

PHA1000：ポリヘキシレンアジペートポリエステルポリオール（商品名：ニッポラン１６４、東ソー社製、数平均分子量１０００）

PHA2600：数平均分子量２６００のポリヘキシレンアジペートポリエステルポリオール（商品名：ニッポラン１３６、東ソー社製）

PTG-2000SN：数平均分子量２０００のポリテトラメチレンエーテルグリコール（商品名：PTG-2000SN、保土谷化学工業社製）

PTG1000SN：数平均分子量１０００のポリテトラメチレンエーテルグリコール（商品名：PTG-1000SN、保土谷化学工業社製）

1,4-BD：1,4-ブタンジオール（東京化成工業社製）

Polycat46：（商品名、エアプロダクツジャパン社製）

No. 25：N, N'-ジメチルヘキサノールアミン（商品名カオーライザーNo. 25、花王社製）

RX5：2- [{2- (ジメチルアミノ) エチル} メチルアミノ] エタノール（商品名：TOYOCAT-RX5、東ソー社製）

[0144] 〔実施例２０〕

実施例１４と同様にして作製したワイパーブレードのリップ部の先端２ｍｍを、温度８０℃で溶解させた４，４'-MDIに９０秒間浸漬した。その後、酢酸ブチルを浸したスポンジを用いて、当該ワイパーブレードの浸漬部分の表面に付着した４，４'-MDIを拭き取った後、温度１００℃で３０分加熱した。その後、温度２３℃、相対湿度５０％の環境下で２４時間エージングし、リップ部の先端に硬化領域を形成した。こうして、本実施例に係るワイパーブレードを得た。このワイパーブレードを実施例１と同様に評価した。

[0145] 〔実施例２１〕

実施例１９と同様にして作製したワイパーブレードを実施例２０と同様にリップ部の先端に硬化領域を形成した。こうして、本実施例に係るワイパーブレードを作製した。このワイパーブレードを実施例１と同様にして評価し

た。

[0146] 〔実施例 2 2〕

実施例 1 8 と同様にして作製したワイパーブレードのリップ部の先端 2 m m を、温度 8 0 °C で溶解させた 4 , 4 ' -MDI に 9 0 秒間浸漬した。その後、酢酸ブチルを浸したスポンジを用いて、当該ワイパーブレードの浸漬部分の表面に付着した 4 , 4 ' -MDI を拭き取った。その後、温度 2 3 °C、相対湿度 5 0 % の環境下で 2 4 時間エージングし、リップ部の先端に硬化領域を形成した。こうして、本実施例に係るワイパーブレードを作製した。このワイパーブレードを実施例 1 と同様にして評価した。

[0147] 〔実施例 2 3〕

実施例 1 9 と同様にしてワイパーブレードを作製した。次いで、このワイパーブレードのリップ部に対して、紫外線積算光量が 4 9 2 m J / c m² となるように紫外線を照射して、本実施例に係るワイパーブレードを得た。なお、紫外線の光源としては、波長 2 5 4 n m に最大発光波長ピークを有する低圧水銀オゾンレスランプ（東芝ライテック社製）を用いた。このワイパーブレードを実施例 1 と同様に評価した。

[0148] 〔実施例 2 4〕

実施例 1 3 と同様にしてワイパーブレードを作製した。次いで、このワイパーブレードのリップ部に対して、紫外線積算光量が 1 9 6 8 m J / c m² となるように紫外線を照射して、本実施例に係るワイパーブレードを得た。なお、紫外線の光源としては、波長 2 5 4 n m に最大発光波長ピークを有する低圧水銀オゾンレスランプ（東芝ライテック社製）を用いた。このワイパーブレードを実施例 1 と同様に評価した。

[0149] 〔実施例 2 5〕

実施例 1 8 と同様にしてワイパーブレードを作製した。次いで、このワイパーブレードのリップ部に対して、紫外線積算光量が 3 9 3 6 m J / c m² となるように紫外線を照射して、本実施例に係るワイパーブレードを得た。なお、紫外線の光源としては、波長 2 5 4 n m に最大発光波長ピークを有する

低圧水銀オゾンレスランプ（東芝ライテック社製）を用いた。このワイパーブレードを実施例１と同様に評価した。

[0150] 〔実施例２６〕

アクリロニトリルブタジエンゴム（以下ＮＢＲと称す）（商品名：ＪＳＲ ＮＢＲ Ｎ２２０Ｓ、ＪＳＲ社製）１００質量部に対し、カーボンブラック（商品名：トーカブラック＃７３６０ＳＢ、東海カーボン社製）を７５．０質量部、酸化亜鉛（商品名：亜鉛華２種、堺化学工業社製）を５．０質量部、ステアリン酸亜鉛（商品名：ＳＺ－２０００、堺化学工業社製）を１．０質量部加えて、５０℃に調節した密閉型ミキサーにて１５分間混練した。

これに、加硫剤として硫黄を２．６質量部及びテトラベンジルチウラムスルフィド（ＴＢｚＴＤ）（商品名：パーカシットＴＢｚＴＤ、フレキンス社製）を４．５質量部添加した。次いで、温度２５℃に冷却した二本ロール機にて１０分間混練して、ゴム組成物を得た。得られたゴム組成物をワイパーブレード用成形金型内に入れ、温度１７０℃で２０分間加熱して加硫させた。その後に脱型して、本実施例に係るワイパーブレードを得た。得られたワイパーブレードを実施例１と同様に評価した。

[0151] 〔比較例１〕

天然ゴム１００質量部に対し、カーボンブラック（商品名：トーカブラック＃７３６０ＳＢ、東海カーボン社製）を５０．０質量部、酸化亜鉛（商品名：亜鉛華２種、堺化学工業社製）を５．０質量部、ステアリン酸亜鉛（商品名：ＳＺ－２０００、堺化学工業社製）を１．０質量部、炭酸カルシウム（商品名：ナノックス＃３０、丸尾カルシウム社製）を２５質量部加えて、５０℃に調節した密閉型ミキサーにて１５分間混練した。

これに、加硫剤として硫黄を１．２質量部及びテトラベンジルチウラムスルフィド（ＴＢｚＴＤ）（商品名：パーカシットＴＢｚＴＤ、フレキンス社製）を４．５質量部添加した。次いで、温度２５℃に冷却した二本ロール機にて１０分間混練して、ゴム組成物を得た。得られたゴム組成物をワイパーブレード用成形金型内に入れ、温度１７０℃で２０分間加熱して加硫させた。

。その後に脱型して、本比較例に係るワイパーブレードを得た。得られたワイパーブレードを実施例 1 と同様に評価した。

[0152] 〔比較例 2〕

比較例 1 と同様にして得たゴム組成物を使用し、ワイパー形状を表 6 に記載した通りとした以外は比較例 1 と同様にしてワイパーブレードを作製し、評価した。

比較例 1 と比較し、マクロな接触姿勢は立っているものの、ミクロな領域では変形が大きくなり、接触幅が増大しなす角 θ も小さくなっていた。そのため、性能の向上も見られなかった。

[0153] 〔比較例 3～4〕

実施例 26 と同様にして得たゴム組成物を使用し、ワイパー形状を表 6 に記載した通りとした以外は比較例 1 と同様にしてワイパーブレードを作製し、評価した。

比較例 3 に関し払拭時にビビリが確認され、それに伴い水や油膜の波上の漏れが確認された。

比較例 4 に関し払拭時に水や油膜により浮きが発生し、それに伴い漏れが確認された。

[0154] 各実施例及び比較例に係るワイパーブレードの評価結果を表 3～表 6 に示す。

[表3]

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	実施例 8	実施例 9	実施例 10
配合	ポリマー	MDI量(g)	191.1	216.3	216.3	216.3	195.7	195.7	191.1	191.1	164.0	164.0
		3官能以上の多官能イソシアネート種	MR200	TPTI	TPTI	TPTI	MR400	MR400	MR200	MR200	TTI	TTI
		3官能以上の多官能イソシアネート量(g)	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	220.0	220.0
		ポリオール種	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500
		ポリオール量(g)	598.9	573.7	573.7	573.7	594.3	594.3	598.9	598.9	616.0	616.0
	硬化剤	3官能以上の多官能アルコール種	TMP	PEN	TMP	TMP	TMP	TMP	ノリセリン	ノリセリン	PEN	PEN
		3官能以上の多官能アルコール量(g)	41.6	34.1	44.5	44.5	55.9	55.9	42.1	42.1	30.5	30.5
		ポリオール種	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000
		ポリオール量(g)	235.7	128.4	252.4	252.4	317.0	317.0	379.3	379.3	274.7	274.7
		1,4-BD量(g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Polycat46量(g)	0.14	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14
		No.25(g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		RX5(g)	0.44	0.40	0.45	0.45	0.48	0.48	0.49	0.49	0.45	0.45
	後処理		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
形状	ネック部	長さ NL (μm)	600	600	600	600	600	450	500	800	500	400
		厚み NT (μm)	280	280	280	280	280	210	280	280	280	210
	肩部	長さ SL (μm)	1920	1920	1920	1400	1920	2400	1600	1450	1600	2400
		長さ LM (μm)	1250	1250	1250	1500	1250	1250	1250	1600	1250	1000
	ウェブ部	長さ LL (μm)	4250	4250	4250	4500	4250	4250	4250	4600	4250	4000
		厚み LT (μm)	580	580	580	580	580	580	580	580	580	650
	肩部長さSL/ネック部長さNL		3.20	3.20	3.20	2.33	3.20	5.33	3.20	1.81	3.20	6.00
材料組成	第1の側面のM2/M1		0.0129	0.0165	0.0124	0.0124	0.0108	0.0108	0.0099	0.0098	0.0137	0.0137
	第2の側面のM2/M1		0.0128	0.0166	0.0124	0.0123	0.0107	0.0108	0.0098	0.0098	0.0138	0.0137
	第1の側面のM3/M1		0.0522	0.0650	0.0583	0.0584	0.0499	0.0498	0.0469	0.0469	0.0438	0.0440
	第2の側面のM3/M1		0.0523	0.0651	0.0584	0.0584	0.0498	0.0498	0.0471	0.0470	0.0439	0.0439
	第1の側面の多官能アルコール濃度 (mmol/g)		0.24	0.23	0.25	0.26	0.31	0.30	0.33	0.32	0.18	0.17
	第2の側面の多官能アルコール濃度 (mmol/g)		0.24	0.22	0.26	0.26	0.31	0.30	0.32	0.32	0.17	0.17
物性	50%モジュラス (MPa)		11.6	13.1	10.6	10.6	6.6	6.6	4.2	4.2	5.4	5.4
	第1の側面弾性率	平均値 (MPa)	57.8	60.8	55.5	55.4	47.3	47.8	42.3	42.6	45.1	45.4
		変動係数	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.1	3.1
	第2の側面弾性率	平均値 (MPa)	57.5	60.5	55.7	55.8	47.5	47.6	42.8	42.5	45.3	45.2
		変動係数	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1
評価	往路 当接姿勢	なす角θ (°)	70	75	67	60	55	61	42	37	47	61
		当接幅A (μm)	1.5	1.2	1.8	1.4	5.1	5.8	6.1	7.2	5.7	8.1
		当接幅A標準偏差 (μm)	0.78	0.77	0.79	0.79	0.82	0.81	0.84	0.83	0.82	0.81
		当接幅B (μm)	1.3	1.1	1.6	1.1	4.1	4.4	3.9	5.8	4.6	6.9
		なす角θの拡大/収縮依存性(%)	2.3	0.62	2.5	2.1	6.3	6.8	13.2	12.6	7.3	7.3
		当接幅の荷重依存性 (μm/ (N/m))	0.02	0.015	0.03	0.04	0.13	0.18	0.27	0.18	0.14	0.15
	復路 当接姿勢	なす角θ (°)	71	74	67	61	56	61	41	36	47	60
		当接幅A (μm)	1.7	1.2	1.7	1.6	5.3	5.9	6.2	7.3	5.7	8.3
		当接幅A標準偏差 (μm)	0.79	0.78	0.79	0.79	0.81	0.81	0.83	0.83	0.82	0.82
		当接幅B (μm)	1.5	1.1	1.5	1.3	4.3	4.5	4.0	5.8	4.5	6.9
		なす角θの拡大/収縮依存性(%)	2.2	0.62	2.4	2.0	6.2	6.7	13.6	12.8	7.2	7.5
		当接幅の荷重依存性 (μm/ (N/m))	0.02	0.015	0.03	0.04	0.12	0.17	0.28	0.19	0.15	0.17
性能評価	往路	氷払拭性能 (中央)	A	A	A	A	B	A	B	C	B	A
	払拭性能	氷払拭性能Δ (長手差)	A	A	A	A	B	B	C	C	B	B
	往路	氷払拭性能 (中央)	A	A	A	A	B	A	B	C	B	A
	払拭性能	氷払拭性能Δ (長手差)	A	A	A	A	B	B	C	C	B	B
	油膜	油膜払拭性能 (中央)	A	A	A	A	B	B	B	C	B	B

表3～6中、「往路当接姿勢」は、第1の側面側を評価したものであり、「復路当接姿勢」は第2の側面側を評価したものである。

[0155]

[表4]

表 4

			実施例 1 1	実施例 1 2	実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5	実施例 1 6	実施例 1 7	実施例 1 8	実施例 1 9	実施例 2 0	
配合	ハレポリマ	MDI量(g)	191.1	194.8	173.3	216.3	216.3	140.0	358.0	358.0	403.4	216.3	
		3官能以上の多官能イソシアネート種	MR200	TPTI	TTI	TPTI	TPTI	コスモネート M-200	TTI	TTI	-	TPTI	
		3官能以上の多官能イソシアネート量(g)	210.0	240.0	210.0	210.0	210.0	220.0	10.0	10.0	-	210.0	
		ポリオール種	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PBA2500	PTG-2000SN	PBA2500	PBA2500	PBA1000 PBA2000	PBA2500	
		ポリオール量(g)	598.9	565.2	616.7	573.7	573.7	640.0	632.0	632.0	596.6	573.7	
	硬化剤	3官能以上の多官能アルコール種	TMP	TMP	グリセリン	PEN	PEN	TMP	グリセリン	グリセリン	PEN	PEN	
		3官能以上の多官能アルコール量(g)	56.0	58.9	48.6	31.7	31.7	45.6	33.1	33.1	34.3	31.7	
		ポリオール種	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PTG-1000SN	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	
		ポリオール量(g)	317.5	333.8	275.1	256.1	256.1	258.55	187.6	187.6	42.93	256.1	
		1,4-BD量(g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0	
		Polycat46量 (g)	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.14	
		No.25 (g)	0.47	0.48	0.45	0.44	0.44	0.45	0.42	0.42	0.37	0.44	
		RX5 (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
後処理			-	-	-	-	-	-	-	-	4,4'-MDI 浸漬 80℃90秒 → 100℃30分		
形状	ネック部	長さ NL (μm)	600	600	600	600	300	600	600	250	300	600	
		厚み NT (μm)	280	280	280	280	180	280	280	180	210	280	
	肩部	長さ SL (μm)	1920	1920	1920	1920	2400	1920	1920	2250	1600	1920	
		長さ LM (μm)	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	
	リップ部	長さ LL (μm)	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	
		厚み LT (μm)	580	580	580	580	580	580	580	580	650	580	
	肩部長さSL/ネック部長さNL		3.20	3.20	3.20	3.20	8.00	3.20	3.20	9.00	5.33	3.20	
材料組成	第1の側面のM2/M1		0.0108	0.0146	0.0117	0.0126	0.0126	0.0138	0.0012	0.0011	-	0.0126	
	第2の側面のM2/M1		0.0109	0.0145	0.0118	0.0126	0.0125	0.0137	0.0011	0.0011	-	0.0127	
	第1の側面のM3/M1		0.0486	0.0489	0.0456	0.0587	0.0588	0.0374	0.1030	0.1026	0.1300	0.0588	
	第2の側面のM3/M1		0.0487	0.0489	0.0458	0.0586	0.0587	0.0375	0.1026	0.1023	0.1299	0.0588	
	第1の側面の多官能アルコール濃度 (mmol/g)		0.30	0.32	0.40	0.17	0.18	0.27	0.28	0.30	0.23	0.18	
	第2の側面の多官能アルコール濃度 (mmol/g)		0.31	0.32	0.39	0.17	0.19	0.26	0.29	0.28	0.22	0.17	
	50%モジュラス (MPa)		4.8	4.4	3.6	6.8	6.8	4.4	2.4	2.4	1.8	6.9	
物性	第1の側面弾性率	平均値 (MPa)	47.3	45.7	42.6	55.7	55.6	45.7	20.2	20.4	15.1	65.3	
		変動係数	3.1	3.1	3.5	3.2	3.2	3.1	3.9	3.8	10.6	6.6	
	第2の側面弾性率	平均値 (MPa)	47.5	45.5	42.5	55.5	55.6	45.5	20.3	20.5	15.0	65.2	
		変動係数	3.1	3.1	3.6	3.2	3.3	3.1	3.8	3.8	10.7	6.6	
評価	往路 当接姿勢	なす角θ (°)	51.9	48.9	43.1	67.6	67.4	48.9	28.3	34.1	25.0	80.0	
		当接幅A (μm)	4.8	5.4	6.4	2.0	2.8	5.5	14.1	18.2	18.7	1.0	
		当接幅A標準偏差 (μm)	0.82	0.82	0.83	0.79	0.79	0.82	1.04	1.03	3.01	1.83	
		当接幅B (μm)	3.8	4.5	5.0	1.6	2.2	4.1	10.0	13.8	13.7	0.6	
		なす角θのばし速度依存性(%)	6.5	4.8	11.1	2.7	2.9	9.1	18.1	17.9	18.4	2.6	
		当接幅の荷重依存性 (μm/ (N/m))	0.13	0.11	0.18	0.05	0.07	0.17	0.51	0.55	0.63	0.05	
		なす角θ (°)	52.3	48.5	42.9	67.2	78.0	48.3	28.0	34.0	24.7	79.9	
	復路 当接姿勢	当接幅A (μm)	4.8	5.4	6.5	2.0	2.8	5.4	14.0	18.3	18.7	1.0	
		当接幅A標準偏差 (μm)	0.81	0.82	0.83	0.79	0.79	0.82	1.03	1.02	3.03	1.84	
		当接幅B (μm)	3.8	4.6	5.1	1.5	2.2	4.0	9.9	14.0	13.6	0.4	
		なす角θのばし速度依存性(%)	6.6	4.9	11.2	2.6	3.1	9.3	17.9	18.5	18.3	2.5	
		当接幅の荷重依存性 (μm/ (N/m))	0.12	0.11	0.17	0.06	0.08	0.18	0.52	0.54	0.64	0.07	
	性能評価	往路	水拭拭性能 (中央)	B	B	B	A	B	B	C	D	D	D
		拭拭竹歯	水拭拭性能Δ (長手差)	B	B	C	A	B	B	D	D	D	D
		往路	水拭拭性能 (中央)	B	B	B	A	B	B	C	D	D	D
		拭拭竹歯	水拭拭性能Δ (長手差)	B	B	C	A	B	B	D	D	D	D
			油膜拭拭性能 (中央)	B	B	B	A	B	B	D	D	D	D

[0156]

[表5]

表 5

			実施例 2 1	実施例 2 2	実施例 2 3	実施例 2 4	実施例 2 5	実施例 2 6
配合	プレポリマー	MDI量(g)	403.4	358.0	403.4	173.3	358.0	-
		3官能以上の多官能イソシアネート種	-	TTI	-	TTI	TTI	-
		3官能以上の多官能イソシアネート量(g)	-	10.0	-	210.0	10.0	-
		ポリオール種	PBA1000 PBA2000	PBA2500	PBA1000 PBA2000	PBA2500	PBA2500	-
		ポリオール量(g)	596.6	632.0	596.6	616.7	632.0	-
	硬化剤	3官能以上の多官能アルコール種	PEN	グリセリン	PEN	グリセリン	グリセリン	-
		3官能以上の多官能アルコール量(g)	34.3	33.1	34.3	48.6	33.1	-
		ポリオール種	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	PHA1000	-
		ポリオール量(g)	42.93	187.6	42.93	275.1	187.6	-
		1,4-BD量(g)	8.6	0.0	8.6	0.0	0.0	-
		Polycat46量 (g)	0.12	0.13	0.12	0.14	0.13	-
		No.25 (g)	0.37	0.42	0.37	0.45	0.42	-
		RX5 (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
後処理			4,4'-MDI 浸漬 80℃90秒 → 100℃30 分	4,4'-MDI 浸漬 80℃90秒	UV 492 MJ/cm2	UV 1968 MJ/cm2	UV 3936 MJ/cm2	-
形状	ネック部	長さ NL (μm)	300	500	300	500	200	800
		厚み NT (μm)	210	280	210	280	180	280
	肩部	長さ SL (μm)	1600	1800	1600	1600	1800	1450
		長さ LM (μm)	1250	1250	1250	1250	1250	1000
	リップ部	長さ LL (μm)	4250	4250	4250	4250	4250	4000
		厚み LT (μm)	650	580	650	580	580	650
	肩部長とSL/ネック部長とNL		5.33	3.60	5.33	3.20	9.00	1.81
材料組成	第 1の側面のM2/M1		-	0.0012	-	0.0118	0.0013	-
	第 2の側面のM2/M1		-	0.0011	-	0.0120	0.0012	-
	第 1の側面のM3/M1		0.1293	0.1027	0.1299	0.0456	0.1025	-
	第 2の側面のM3/M1		0.1300	0.1025	0.1300	0.0457	0.1026	-
	第 1の側面の多官能アルコール濃度 (mmol/g)		0.23	0.29	0.22	0.41	0.29	-
	第 2の側面の多官能アルコール濃度 (mmol/g)		0.24	0.31	0.23	0.42	0.30	-
物性	50%モジュラス (MPa)		2.6	3.0	2.3	3.8	2.9	3.1
	第1の側面弾性率	平均値 (MPa)	30.0	457.0	45.0	283.3	471.2	51.1
		変動係数	10.3	6.2	11.6	1.6	5.0	112.0
	第 2の側面弾性率	平均値 (MPa)	30.2	456.7	45.2	283.1	472.2	51.3
		変動係数	10.9	6.2	11.6	1.6	5.0	110.9
評価	往路 当接姿勢	なす角θ (°)	41.8	74.1	62.3	71.8	75.0	35.0
		当接幅A (μm)	14.8	15.0	16.1	5.0	10.0	15.8
		当接幅A標準偏差 (μm)	2.93	1.73	3.29	0.38	1.46	6.00
		当接幅B (μm)	9.6	10.8	14.7	3.9	7.4	11.4
		なす角θの払しばり速度依存性(%)	18.6	13.3	5.7	1.0	8.5	15.3
		当接幅の荷重依存性(μm/ (N/m))	0.65	0.53	0.18	0.14	0.32	0.55
	復路 当接姿勢	なす角θ (°)	41.2	74.3	62.1	71.9	75.0	34.7
		当接幅A (μm)	15.0	14.9	16.3	5.3	10.0	15.2
		当接幅A標準偏差 (μm)	3.10	1.73	3.29	0.38	1.44	5.98
		当接幅B (μm)	10.0	10.9	14.7	3.9	7.4	11.2
		なす角θの払しばり速度依存性(%)	18.5	13.2	5.5	1.1	8.8	12.7
		当接幅の荷重依存性(μm/ (N/m))	0.63	0.51	0.17	0.15	0.33	0.53
	性能評価	往路	水払拭性能 (中央)	C	B	C	A	A
払拭性能		水払拭性能Δラ (長手差)	D	C	D	A	B	D
往路		水払拭性能 (中央)	C	B	C	A	A	D
払拭性能		水払拭性能Δラ (長手差)	D	C	D	A	B	D
		油膜払拭性能 (中央)	D	C	D	A	B	E

[0157]

[表6]

表 6

			比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
配合	プレポリマー	MDI量(g)	-	-	-	-
		3 官能以上の多官能イソシアネート種	-	-	-	-
		3 官能以上の多官能イソシアネート量(g)	-	-	-	-
		ポリオール種	-	-	-	-
		ポリオール量(g)	-	-	-	-
	硬化剤	3 官能以上の多官能アルコール種	-	-	-	-
		3 官能以上の多官能アルコール量(g)	-	-	-	-
		ポリオール種	-	-	-	-
		ポリオール量(g)	-	-	-	-
		1,4-BD量(g)	-	-	-	-
		Polycat46量 (g)	-	-	-	-
		No.25 (g)	-	-	-	-
RX5 (g)	-	-	-	-		
後処理			-	-	-	-
形状	ネック部	長さ NL (μm)	680	300	250	1000
		厚み NT (μm)	425	210	150	280
	肩部	長さ SL (μm)	1500	1600	2500	1400
		長さ LM (μm)	1650	1250	1000	2000
	リップ部	長さ LL (μm)	4650	4250	3500	5000
		厚み LT (μm)	565	650	700	450
	肩部長さSL/ネック部長さNL		2.21	5.33	10.00	1.40
物性	50%モジュラス (MPa)		1.6	1.5	3.2	3.1
	第1の側面弾性率	平均値 (MPa)	72.28	73.3	55	52
		変動係数	122.3	122.4	111.2	115.1
	第2の側面弾性率	平均値 (MPa)	71.9	72.1	51	51
		変動係数	121.4	122.2	113.2	113.8
評価	往路 当接姿勢	なす角θ (°)	12.6	20.3	81.4	18.1
		当接幅A (μm)	52.6	83.8	18.3	14.8
		当接幅A標準偏差 (μm)	6.21	6.17	5.98	5.87
		当接幅B (μm)	37.8	60.8	12.0	10.2
		なす角θの払しょく速度依存性(%)	27.8	19.9	19.5	18.8
		当接幅の荷重依存性(μm/ (N/m))	1.85	2.87	0.79	0.58
		復路 当接姿勢	なす角θ (°)	12.1	22.1	80.5
	当接幅A (μm)		51.7	81.1	17.3	15.4
	当接幅A標準偏差 (μm)		6.18	6.22	5.87	5.99
	当接幅B (μm)		36.7	56.9	10.8	10.5
	なす角θの払しょく速度依存性(%)		21.6	19.3	19.8	19.0
	当接幅の荷重依存性(μm/ (N/m))		1.87	3.02	0.81	0.61
	性能 評価	往路 払拭性能	水払拭性能 (中央)	E	E	E
水払拭性能Δラ (長手差)			E	E	E	E
往路 払拭性能		水払拭性能 (中央)	E	E	E	E
		水払拭性能Δラ (長手差)	E	E	E	E
油膜払拭性能 (中央)		F	F	F	F	

[0158] 本開示は以下の構成を含む。

[構成 1]

ウインドシールドのワイパー装置であって、

該ワイパー装置は、ワイパーアームと該ワイパーアームに装着されたワイ

パーブレードとを具備し、

該ワイパーブレードは、ブレードラバーと該ブレードラバーを支持するブレードステーを有し、

該ブレードラバーは、該ブレードラバーの該ブレードステーへの取り付け部である基部と、リップ部と、該リップ部を該基部に揺動可能に連結しているネック部と、を有し、

該リップ部の先端の少なくとも一部は該ウインドシールドとの接触部を構成し、

該ワイパーアームのアーム押さえ力を 18 N/m として、該ワイパーブレードの該リップ部をガラス平板の第1の表面に当接させ、該ワイパーブレードを速度 1.65 m/秒 にて、該ガラス平板の該第1の表面の第1の地点P1から第2の地点P2に向かうA方向に、該ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50 cm 移動させ、停止させた状態において、

該リップ部と該ガラス平板との接触部を該ガラス平板の該第1の表面とは反対側の第2の表面側から観察し、該接触部の該ブレードラバーの長手方向と直交する方向の幅を当接幅Aとしたとき、該当接幅Aが、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $20.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ、

該ブレードラバーを該ブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡を用いて倍率200倍で観察したとき、

該リップ部と該ガラス平板との該接触部のうち、該P1から最も遠い部位を点Q1とし、該点Q1から該A方向に向かって $200\text{ }\mu\text{m}$ の位置において該ガラス平板の該第1の表面に対して垂線をひき、該垂線の、該リップ部との最初の交点を点Q2としたとき、該点Q1と該点Q2とを結ぶ直線と該ガラス平板の該第1の表面とがなす角 θ が、 20° 以上 80° 以下である、ワイパー装置。

[構成2]

前記当接幅Aの標準偏差が、 $6.00\text{ }\mu\text{m}$ 以下である構成1に記載のワイパー装置。

〔構成３〕

前記ワイパーアームのアーム押さえ力を 10 N/m として、前記ワイパーブレードの前記リップ部を前記ガラス平板の第１の表面に当接させ、前記ワイパーブレードを速度 1.65 m/秒 にて、前記ガラス平板の第１の表面の第１の地点 $P1$ から第２の地点 $P2$ に向かう A 方向に、前記ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50 cm 移動させ、停止させた状態において、前記リップ部と前記ガラス平板との接触部をガラス平板の第１の表面とは反対側の第２の表面側から観察し、該接触部の前記ブレードラバーの長手方向と直交する方向の幅を、当接幅 B としたとき、

前記当接幅 A 及び該当接幅 B から、以下の式（ A ）により算出される当接幅の荷重依存性が、 $0.01\text{ }\mu\text{ m} \sim 0.60\text{ }\mu\text{ m}$ である構成１又は２に記載のワイパー装置。

$$\begin{aligned} & \text{当接幅の荷重依存性 } (\mu\text{ m} / (\text{N} / \text{m})) \\ &= (\text{当接幅 } A (\mu\text{ m}) - \text{当接幅 } B (\mu\text{ m})) / (\text{荷重 } 18 (\text{N} / \text{m}) - \text{荷重 } 10 (\text{N} / \text{m})) \quad \dots (A) \end{aligned}$$

〔構成４〕

前記ワイパーアームのアーム押さえ力を 18 N/m として、前記ワイパーブレードの前記リップ部を前記ガラス平板の第１の表面に当接させ、前記ワイパーブレードを速度 0.60 m/秒 にて、前記ガラス平板の第１の表面の第１の地点 $P1$ から第２の地点 $P2$ に向かう A 方向に、前記ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50 cm 移動させ、停止させた状態において、

前記ブレードラバーを前記ブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡を用いて倍率 200 倍で観察したとき、

前記リップ部と前記ガラス平板との接触部のうち、該 $P1$ から最も遠い部位を点 $Q1$ とし、該点 $Q1$ から該 A 方向に向かって $200\text{ }\mu\text{ m}$ の位置において前記ガラス平板の第１の表面に対して垂線をひき、垂線の、リップ部との最初の交点を点 $Q2$ としたとき、点 $Q1$ と点 $Q2$ とを結ぶ直線とガラス平板の第１の表面とがなす角をなす角 θ' とする。

前記なす角 θ 及び該なす角 θ' から、以下の式(B)により算出されるなす角 θ の払拭速度依存性が、0.2%~18.5%である構成1~3のいずれかに記載のワイパー装置。

$$\text{なす角}\theta\text{の払拭速度依存性}(\%) = (\text{なす角}\theta' - \text{なす角}\theta) / \text{なす角}\theta \times 100 \quad \dots (B)$$

[構成5]

前記リップ部は、前記リップ部の前記ネック部側の端部に、前記ネック部よりも側方に伸び出した肩部を備え

ブレードラバーの長手方向に垂直な断面における前記ネック部の長さNLに対する該肩部の長さSLの比(SL/NL)が、0.37~9.00である構成1~4のいずれかに記載のワイパー装置。

[構成6]

引張試験機による前記リップ部の先端部分の50%伸長時の引張応力が、1.8MPa~20.0MPaである構成1~5のいずれかに記載のワイパー装置。

[構成7]

前記リップ部は、前記ブレードラバーの長手方向に直交する方向の断面が、前記基部に近い側から前記基部から離れる方向に向かう幅が漸減するテーパ部を有し、

前記リップ部は、

該テーパ部から連なる第1の側面及び第2の側面と、

該第1の側面及び該第2の側面と共に、該リップ部の前記基部から最も離れた側に第1のエッジ及び第2のエッジを構成する先端面と、を有し、

該第1の側面に、該第1のエッジと平行に、該第1のエッジからの距離が10 μ mである第1の線分を引いたと仮定したとき、

該第1の線分の長さをL1とし、

該第1の線分上の一端側から(1/8)L1、(1/2)L1、(7/8)L1の点を各々、P0、P1、P2とし、

該第1の側面の、該P0、該P1及び該P2の各々の点を重心とする、一辺が該第1の線分に平行な長さ $70\mu\text{m}$ の辺であり、かつ、一辺が該第1の線分に垂直に交わる長さ $10\mu\text{m}$ の辺である長方形の観察領域の3つの各々について、 $0.1\mu\text{m}$ ピッチで各70000点の該第1の側面の弾性率を、走査型プローブ顕微鏡を用いて測定したときに得られる計210000個の弾性率の値の平均値が $15.0\text{MPa}\sim 470.0\text{MPa}$ であり、

該第2の側面に、該第2のエッジと平行に、該第2のエッジからの距離が $10\mu\text{m}$ である第2の線分を引いたと仮定したとき、

該第2の線分の長さを L_2 とし、

該第2の線分上の一端側から $(1/8)L_2$ 、 $(1/2)L_2$ 、 $(7/8)L_2$ の点を各々、P3、P4、P5とし、

該第2の側面の、該P3、該P4及び該P5の各々の点を重心とする、一辺が該第2の線分に平行な長さ $70\mu\text{m}$ の辺であり、かつ、一辺が該第2の線分に垂直に交わる長さ $10\mu\text{m}$ の辺である長方形の観察領域の3つの各々について $0.1\mu\text{m}$ ピッチで各70000点の該第2の側面の弾性率を、走査型プローブ顕微鏡を用いて測定したときに得られる計210000個の弾性率の値の平均値が $15.0\text{MPa}\sim 470.0\text{MPa}$ である

構成1～6のいずれかに記載のワイパー装置。

[構成8]

前記第1の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の値の平均値が、 32.0MPa 以上 62.0MPa 以下であり、

前記第2の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の値の平均値が、 32.0MPa 以上 62.0MPa 以下である構成7に記載のワイパー装置。

[構成9]

前記第1の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の変動係数が、 17.6% 以下であり、

前記第 2 の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の変動係数が、17.6%以下である構成 7 又は 8 に記載のワイパー装置。

[構成 10]

前記第 1 の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の変動係数が、6.0%以下であり、

前記第 2 の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の変動係数が、6.0%以下である構成 7～9 のいずれかに記載のワイパー装置。

[構成 11]

前記リップ部は、ポリウレタンを含有し、

該ポリウレタンは、3官能以上の多官能アルコールを含むアルコール、及び、3官能以上の多官能イソシアネートを含むイソシアネート化合物の少なくとも一方を含む原料組成物の反応物を含む、構成 1～10 のいずれかに記載のワイパー装置。

[構成 12]

前記アルコールが、更にジオールを含む構成 11 に記載のワイパー装置。

[構成 13]

前記イソシアネート化合物が、更にジイソシアネートを含む構成 11 又は 12 に記載のワイパー装置。

[構成 14]

前記リップ部は、前記ブレードラバーの長手方向に直交する方向の断面が、前記基部に近い側から前記基部から離れる方向に向かう幅が漸減するテーパ部を有し、

前記リップ部は、

該テーパ部を構成する第 1 の側面及び第 2 の側面と、

該第 1 の側面及び該第 2 の側面と共に、該リップ部の前記基部から最も離れた側に第 1 のエッジ及び第 2 のエッジを構成する先端面と、を有し、

前記リップ部の該第1の側面及び該第2の側面に、それぞれ該第1のエッジ及び該第2のエッジと平行に、該第1のエッジ及び前記第2のエッジとの距離が0.5 mmである線分を引いたと仮定したときに、線分の長さを L' とし、該線分上的一端側から $1/8 L'$ 、 $1/2 L'$ 、 $7/8 L'$ の点を各々、 $P0'$ 、 $P1'$ 、 $P2'$ とし、

該第1の側面及び該第2の側面の該 $P0'$ 、該 $P1'$ 及び該 $P2'$ の各々においてサンプリングされる試料を、イオン化室内で加熱気化させ、試料分子をイオン化する直接試料導入方式の質量分析計を用いて、昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 、 1000°C まで加熱したときに得られる、全てのイオンの検出量を $M1$ とし、

前記3官能以上の多官能イソシアネートに由来する m/z 値の範囲に対応する抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度を $M2$ とし、

前記ジイソシアネートに由来する m/z 値の範囲に対応する抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度を $M3$ としたときに、

該第1の側面において、 $M2/M1$ が $0.0010 \sim 0.0150$ であり、 $M3/M1$ が $0.0200 \sim 0.1100$ であり、

該第2の側面において、 $M2/M1$ が $0.0010 \sim 0.0150$ であり、 $M3/M1$ が $0.0200 \sim 0.1100$ である構成13に記載のワイパー装置。

[構成15]

前記リップ部は、前記ブレードラバーの長手方向に直交する方向の断面が、前記基部に近い側から前記基部から離れる方向に向かう幅が漸減するテーパ部を有し、

前記リップ部は、

該テーパ部を構成する第1の側面及び第2の側面と、

該第1の側面及び該第2の側面と共に、該リップ部の前記基部から最も離れた側に第1のエッジ及び第2のエッジを構成する先端面と、を有し、

前記リップ部の該第1の側面及び該第2の側面に、それぞれ該第1のエッ

ジ及び該第2のエッジと平行に、該第1のエッジ及び該第2のエッジとの距離が0.5 mmである線分を引いたと仮定したときに、線分の長さを L' とし、該線分上の一端側から $1/8 L'$ 、 $1/2 L'$ 、 $7/8 L'$ の点を各々、 $P 0'$ 、 $P 1'$ 、 $P 2'$ とし、

該第1の側面及び該第2の側面の該 $P 0'$ 、該 $P 1'$ 及び該 $P 2'$ の各々においてサンプリングされる試料を、熱分解GC/MSにより測定したとき、

該第1の側面において、ポリウレタン中の3官能以上の多官能アルコールの濃度が、 $0.04 \text{ mmol/g} \sim 0.39 \text{ mmol/g}$ であり、

該第2の側面において、ポリウレタン中の3官能以上の多官能アルコールの濃度が、 $0.04 \text{ mmol/g} \sim 0.39 \text{ mmol/g}$ である構成11～14のいずれかに記載のワイパー装置。

[構成16]

前記3官能以上の多官能アルコールが、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン及びグリセリンからなる群から選択される少なくとも一を含む構成11～15のいずれかに記載のワイパー装置。

[構成17]

前記3官能以上の多官能イソシアネートが、トリフェニルメタン-4, 4', 4'-トリイソシアネート(TTI)、トリス(フェニルイソシアネート)チオホスフェート(TPTI)及びポリメリックMDIからなる群から選択される少なくとも一である構成11～16のいずれかに記載のワイパー装置。

[0159] 本開示は上記実施の形態に制限されるものではなく、本開示の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本開示の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

本願は、2021年12月24日提出の日本国特許出願特願2021-210808号及び2022年1月28日提出の日本国特許出願特願2022-011862号を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容

の全てをここに援用する。

符号の説明

[0160] 1 : ブレード支持部、2 : ネック、3 : リップ部、4 : テーパー部、5 : 第1の側面、6 : 第2の側面、7 : 先端面、8 : 第1のエッジ、9 : 第2のエッジ、10 : 被清掃部材、11 : 第1の線分、12 : 観察領域

請求の範囲

[請求項1]

ウインドシールドのワイパー装置であって、

該ワイパー装置は、ワイパーアームと該ワイパーアームに装着されたワイパーブレードとを具備し、

該ワイパーブレードは、ブレードラバーと該ブレードラバーを支持するブレードステーを有し、

該ブレードラバーは、該ブレードラバーの該ブレードステーへの取り付け部である基部と、リップ部と、該リップ部を該基部に揺動可能に連結しているネック部と、を有し、

該リップ部の先端の少なくとも一部は該ウインドシールドとの接触部を構成し、

該ワイパーアームのアーム押さえ力を 1.8 N/m として、該ワイパーブレードの該リップ部をガラス平板の第1の表面に当接させ、該ワイパーブレードを速度 1.65 m/秒 にて、該ガラス平板の該第1の表面の第1の地点P1から第2の地点P2に向かうA方向に、該ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50 cm 移動させ、停止させた状態において、

該リップ部と該ガラス平板との接触部を該ガラス平板の該第1の表面とは反対側の第2の表面側から観察し、該接触部の該ブレードラバーの長手方向と直交する方向の幅を当接幅Aとしたとき、該当接幅Aが、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $20.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ、

該ブレードラバーを該ブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡を用いて倍率200倍で観察したとき、

該リップ部と該ガラス平板との該接触部のうち、該P1から最も遠い部位を点Q1とし、該点Q1から該A方向に向かって $200\text{ }\mu\text{m}$ の位置において該ガラス平板の該第1の表面に対して垂線をひき、該垂線の、該リップ部との最初の交点を点Q2としたとき、該点Q1と該点Q2とを結ぶ直線と該ガラス平板の該第1の表面とがなす角 θ が、2

0° 以上 80° 以下である、ことを特徴とするワイパー装置。

[請求項2] 前記当接幅 A の標準偏差が、 $6.00\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項 1 に記載のワイパー装置。

[請求項3] 前記ワイパーアームのアーム押さえ力を 10 N/m として、前記ワイパーブレードの前記リップ部を前記ガラス平板の第 1 の表面に当接させ、前記ワイパーブレードを速度 1.65 m/秒 にて、前記ガラス平板の第 1 の表面の第 1 の地点 P 1 から第 2 の地点 P 2 に向かう A 方向に、前記ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50 cm 移動させ、停止させた状態において、
前記リップ部と前記ガラス平板との接触部をガラス平板の第 1 の表面とは反対側の第 2 の表面側から観察し、該接触部の前記ブレードラバーの長手方向と直交する方向の幅を、当接幅 B としたとき、

前記当接幅 A 及び該当接幅 B から、以下の式 (A) により算出される当接幅の荷重依存性が、 $0.01\text{ }\mu\text{m} \sim 0.60\text{ }\mu\text{m}$ である請求項 1 又は 2 に記載のワイパー装置。

$$\begin{aligned} & \text{当接幅の荷重依存性 } (\mu\text{m} / (\text{N/m})) \\ &= (\text{当接幅 A } (\mu\text{m}) - \text{当接幅 B } (\mu\text{m})) / (\text{荷重 } 18 (\text{N/m}) - \text{荷重 } 10 (\text{N/m})) \quad \dots (A) \end{aligned}$$

[請求項4] 前記ワイパーアームのアーム押さえ力を 18 N/m として、前記ワイパーブレードの前記リップ部を前記ガラス平板の第 1 の表面に当接させ、前記ワイパーブレードを速度 0.60 m/秒 にて、前記ガラス平板の第 1 の表面の第 1 の地点 P 1 から第 2 の地点 P 2 に向かう A 方向に、前記ブレードラバーの長手方向と直交する方向に 50 cm 移動させ、停止させた状態において、

前記ブレードラバーを前記ブレードラバーの長手方向の側面から光学顕微鏡を用いて倍率 200 倍で観察したとき、
前記リップ部と前記ガラス平板との接触部のうち、該 P 1 から最も遠い部位を点 Q 1 とし、該点 Q 1 から該 A 方向に向かって $200\text{ }\mu\text{m}$ の

位置において前記ガラス平板の第1の表面に対して垂線をひき、垂線の、リップ部との最初の交点を点Q2としたとき、点Q1と点Q2とを結ぶ直線とガラス平板の第1の表面とがなす角をなす角 θ' とする。

前記なす角 θ 及び該なす角 θ' から、以下の式(B)により算出されるなす角 θ の払拭速度依存性が、0.2%~18.5%である請求項1~3のいずれか一項に記載のワイパー装置。

なす角 θ の払拭速度依存性(%) =

$$(\text{なす角 } \theta' - \text{なす角 } \theta) / \text{なす角 } \theta \times 100 \quad \dots (B)$$

[請求項5] 前記リップ部は、前記リップ部の前記ネック部側の端部に、前記ネック部よりも側方に伸び出した肩部を備え

ブレードラバーの長手方向に垂直な断面における前記ネック部の長さNLに対する該肩部の長さSLの比(SL/NL)が、0.37~9.00である請求項1~4のいずれか一項に記載のワイパー装置。

[請求項6] 引張試験機による前記リップ部の先端部分の50%伸長時の引張応力が、1.8MPa~20.0MPaである請求項1~5のいずれか一項に記載のワイパー装置。

[請求項7] 前記リップ部は、前記ブレードラバーの長手方向に直交する方向の断面が、前記基部に近い側から前記基部から離れる方向に向かう幅が漸減するテーパ部を有し、

前記リップ部は、

該テーパ部から連なる第1の側面及び第2の側面と、

該第1の側面及び該第2の側面と共に、該リップ部の前記基部から最も離れた側に第1のエッジ及び第2のエッジを構成する先端面と、を有し、

該第1の側面に、該第1のエッジと平行に、該第1のエッジからの距離が10 μ mである第1の線分を引いたと仮定したとき、

該第1の線分の長さを L_1 とし、

該第1の線分上の一端側から $(1/8)L_1$ 、 $(1/2)L_1$ 、 $(7/8)L_1$ の点を各々、 P_0 、 P_1 、 P_2 とし、

該第1の側面の、該 P_0 、該 P_1 及び該 P_2 の各々の点を重心とする、一辺が該第1の線分に平行な長さ $70\mu\text{m}$ の辺であり、かつ、一辺が該第1の線分に垂直に交わる長さ $10\mu\text{m}$ の辺である長方形の観察領域の3つの各々について、 $0.1\mu\text{m}$ ピッチで各 70000 点の該第1の側面の弾性率を、走査型プローブ顕微鏡を用いて測定したときに得られる計 210000 個の弾性率の値の平均値が $15.0\text{MPa} \sim 470.0\text{MPa}$ であり、

該第2の側面に、該第2のエッジと平行に、該第2のエッジからの距離が $10\mu\text{m}$ である第2の線分を引いたと仮定したとき、

該第2の線分の長さを L_2 とし、

該第2の線分上の一端側から $(1/8)L_2$ 、 $(1/2)L_2$ 、 $(7/8)L_2$ の点を各々、 P_3 、 P_4 、 P_5 とし、

該第2の側面の、該 P_3 、該 P_4 及び該 P_5 の各々の点を重心とする、一辺が該第2の線分に平行な長さ $70\mu\text{m}$ の辺であり、かつ、一辺が該第2の線分に垂直に交わる長さ $10\mu\text{m}$ の辺である長方形の観察領域の3つの各々について $0.1\mu\text{m}$ ピッチで各 70000 点の該第2の側面の弾性率を、走査型プローブ顕微鏡を用いて測定したときに得られる計 210000 個の弾性率の値の平均値が $15.0\text{MPa} \sim 470.0\text{MPa}$ である

請求項1～6のいずれか一項に記載のワイパー装置。

[請求項8]

前記第1の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の値の平均値が、 32.0MPa 以上 62.0MPa 以下であり、

前記第2の側面の弾性率の測定において、

前記弾性率の値の平均値が、 32.0MPa 以上 62.0MPa 以

下である請求項 7 に記載のワイパー装置。

[請求項9] 前記第 1 の側面の弾性率の測定において、
前記弾性率の変動係数が、17.6%以下であり、
前記第 2 の側面の弾性率の測定において、
前記弾性率の変動係数が、17.6%以下である請求項 7 又は 8 に
記載のワイパー装置。

[請求項10] 前記第 1 の側面の弾性率の測定において、
前記弾性率の変動係数が、6.0%以下であり、
前記第 2 の側面の弾性率の測定において、
前記弾性率の変動係数が、6.0%以下である請求項 7～9 のい
ずれか一項に記載のワイパー装置。

[請求項11] 前記リップ部は、ポリウレタンを含有し、
該ポリウレタンは、3官能以上の多官能アルコールを含むアルコ
ール、及び、3官能以上の多官能イソシアネートを含むイソシアネ
ート化合物の少なくとも一方を含む原料組成物の反応物を含む、請
求項 1～10 のいずれか一項に記載のワイパー装置。

[請求項12] 前記アルコールが、更にジオールを含む請求項 11 に記載のワイ
パー装置。

[請求項13] 前記イソシアネート化合物が、更にジイソシアネートを含む請
求項 11 又は 12 に記載のワイパー装置。

[請求項14] 前記リップ部は、前記ブレードラバーの長手方向に直交する方向
の断面が、前記基部に近い側から前記基部から離れる方向に向かう幅
が漸減するテーパ部を有し、

前記リップ部は、

該テーパ部を構成する第 1 の側面及び第 2 の側面と、

該第 1 の側面及び該第 2 の側面と共に、該リップ部の前記基部か
ら最も離れた側に第 1 のエッジ及び第 2 のエッジを構成する先端面と
、を有し、

前記リップ部の該第1の側面及び該第2の側面に、それぞれ該第1のエッジ及び該第2のエッジと平行に、該第1のエッジ及び前記第2のエッジとの距離が0.5 mmである線分を引いたと仮定したときに、線分の長さを L' とし、該線分上の一端側から $1/8 L'$ 、 $1/2 L'$ 、 $7/8 L'$ の点を各々、 $P0'$ 、 $P1'$ 、 $P2'$ とし、

該第1の側面及び該第2の側面の該 $P0'$ 、該 $P1'$ 及び該 $P2'$ の各々においてサンプリングされる試料を、イオン化室内で加熱気化させ、試料分子をイオン化する直接試料導入方式の質量分析計を用いて、昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 、 1000°C まで加熱したときに得られる、全てのイオンの検出量を $M1$ とし、

前記3官能以上の多官能イソシアネートに由来する m/z 値の範囲に対応する抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度を $M2$ とし、前記ジイソシアネートに由来する m/z 値の範囲に対応する抽出イオンサーモグラムのピークの積分強度を $M3$ としたときに、

該第1の側面において、 $M2/M1$ が $0.0010 \sim 0.0150$ であり、 $M3/M1$ が $0.0200 \sim 0.1100$ であり、

該第2の側面において、 $M2/M1$ が $0.0010 \sim 0.0150$ であり、 $M3/M1$ が $0.0200 \sim 0.1100$ である請求項13に記載のワイパー装置。

[請求項15]

前記リップ部は、前記ブレードラバーの長手方向に直交する方向の断面が、前記基部に近い側から前記基部から離れる方向に向かう幅が漸減するテーパ部を有し、

前記リップ部は、

該テーパ部を構成する第1の側面及び第2の側面と、

該第1の側面及び該第2の側面と共に、該リップ部の前記基部から最も離れた側に第1のエッジ及び第2のエッジを構成する先端面と、を有し、

前記リップ部の該第1の側面及び該第2の側面に、それぞれ該第1

のエッジ及び該第2のエッジと平行に、該第1のエッジ及び該第2のエッジとの距離が0.5 mmである線分を引いたと仮定したときに、線分の長さを L' とし、該線分上的一端側から $1/8 L'$ 、 $1/2 L'$ 、 $7/8 L'$ の点を各々、 $P0'$ 、 $P1'$ 、 $P2'$ とし、

該第1の側面及び該第2の側面の該 $P0'$ 、該 $P1'$ 及び該 $P2'$ の各々においてサンプリングされる試料を、熱分解GC/MSにより測定したとき、

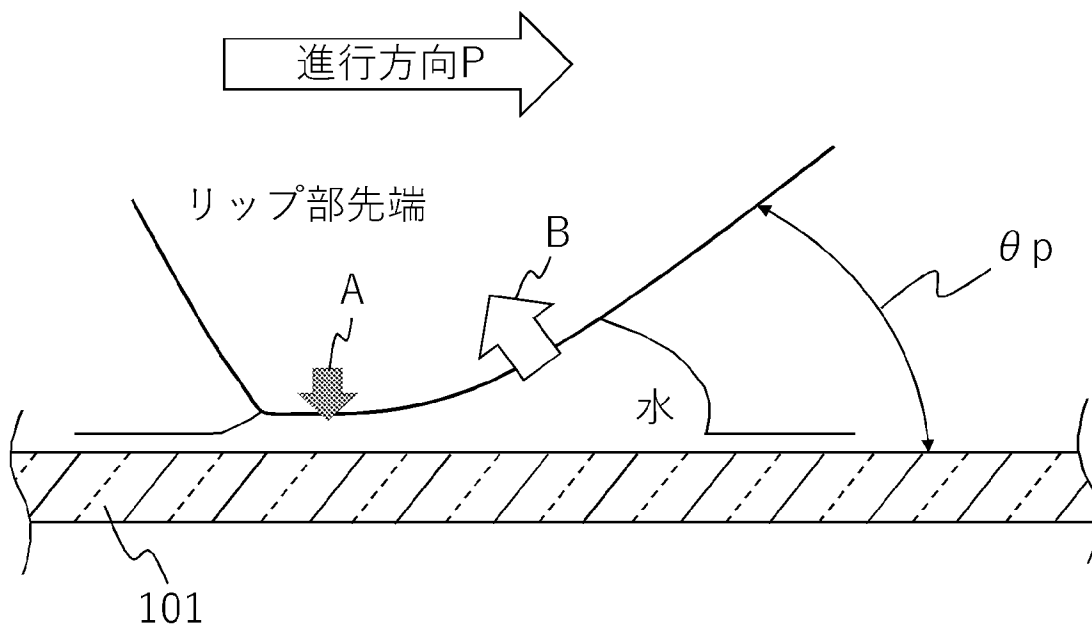
該第1の側面において、ポリウレタン中の3官能以上の多官能アルコールの濃度が、 $0.04 \text{ mmol/g} \sim 0.39 \text{ mmol/g}$ であり、

該第2の側面において、ポリウレタン中の3官能以上の多官能アルコールの濃度が、 $0.04 \text{ mmol/g} \sim 0.39 \text{ mmol/g}$ である請求項11～14のいずれか一項に記載のワイパー装置。

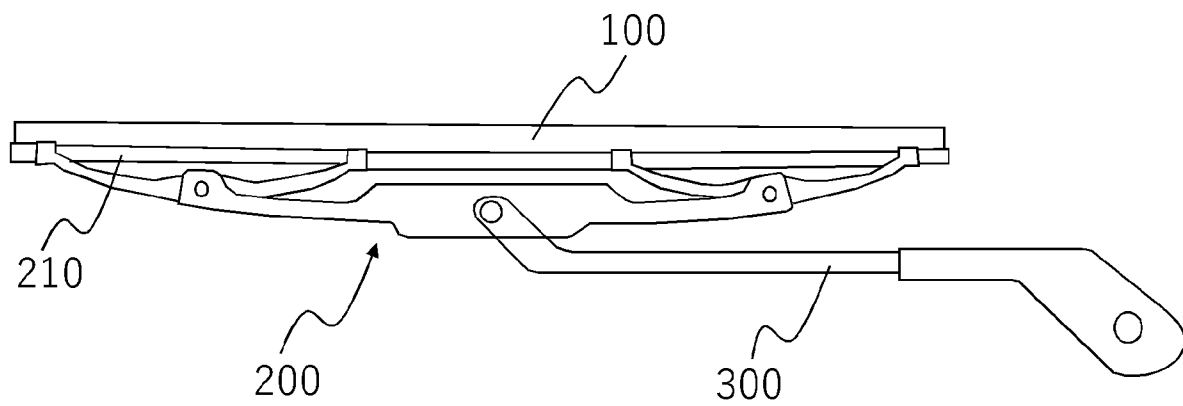
[請求項16] 前記3官能以上の多官能アルコールが、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン及びグリセリンからなる群から選択される少なくとも一を含む請求項11～15のいずれか一項に記載のワイパー装置。

[請求項17] 前記3官能以上の多官能イソシアネートが、トリフェニルメタン-4, 4', 4''-トリイソシアネート(TTI)、トリス(フェニルイソシアネート)チオホスフェート(TPTI)及びポリメリックMDIからなる群から選択される少なくとも一である請求項11～16のいずれか一項に記載のワイパー装置。

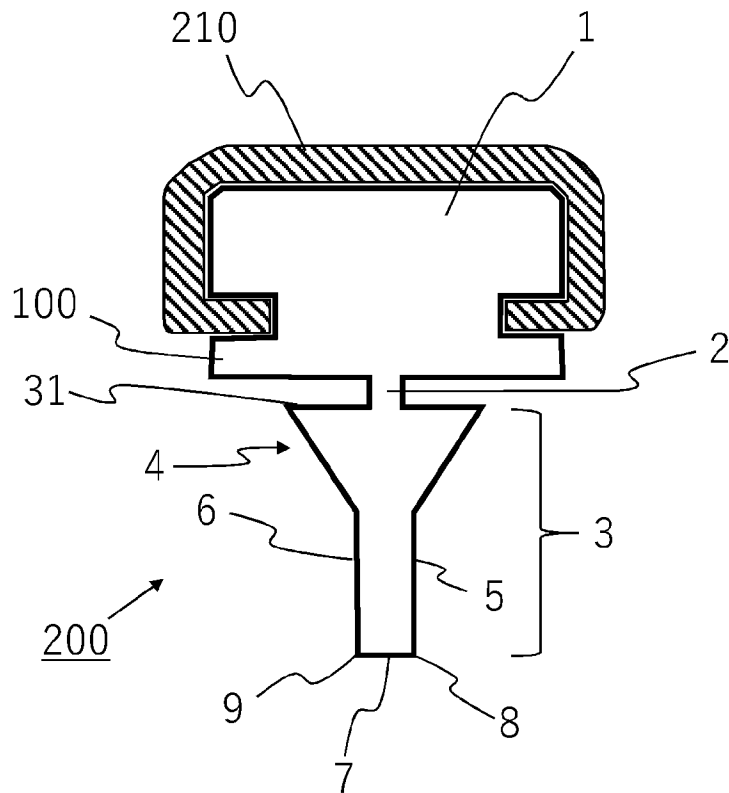
[図1]



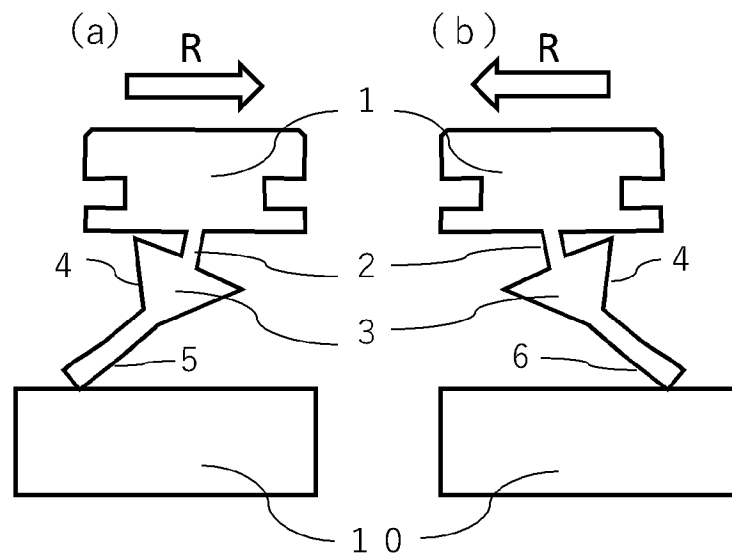
[図2]



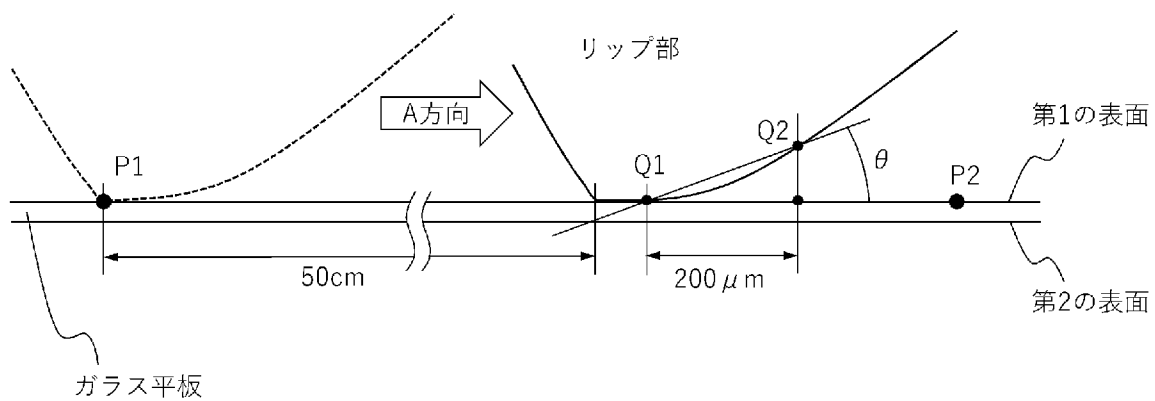
[図3]



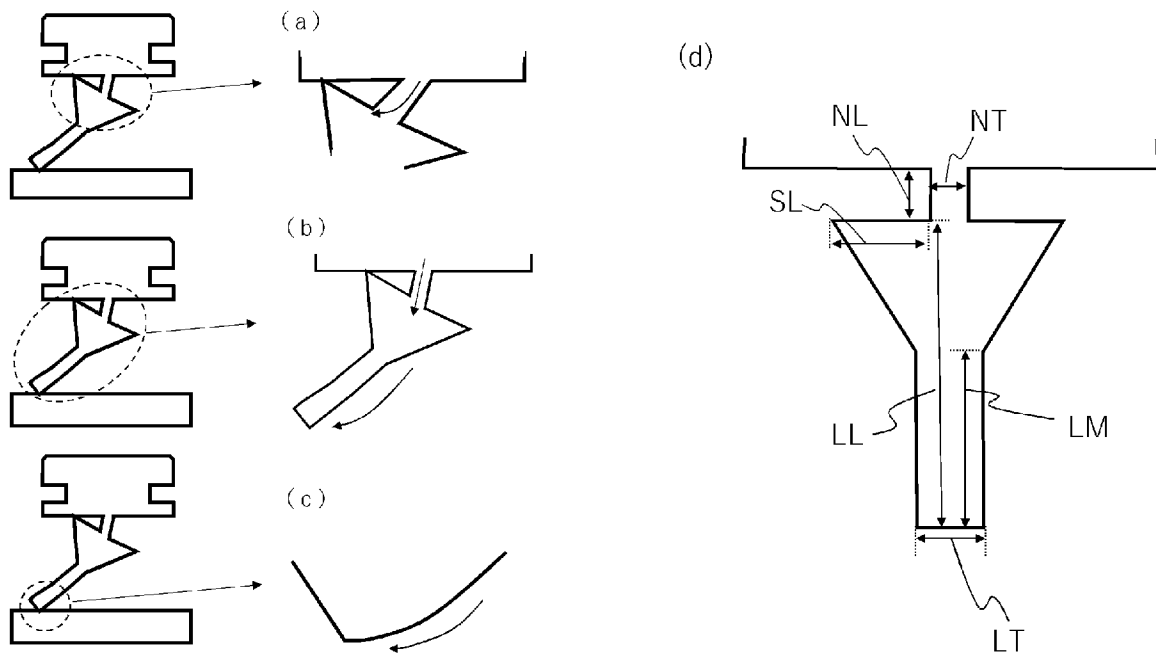
[図4]



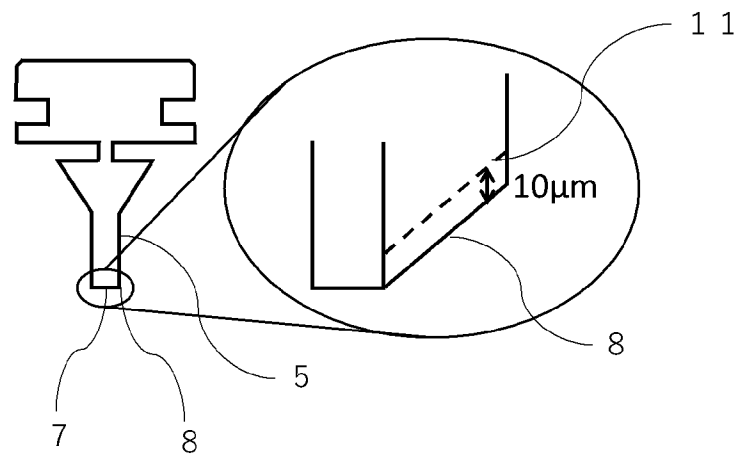
[図5]



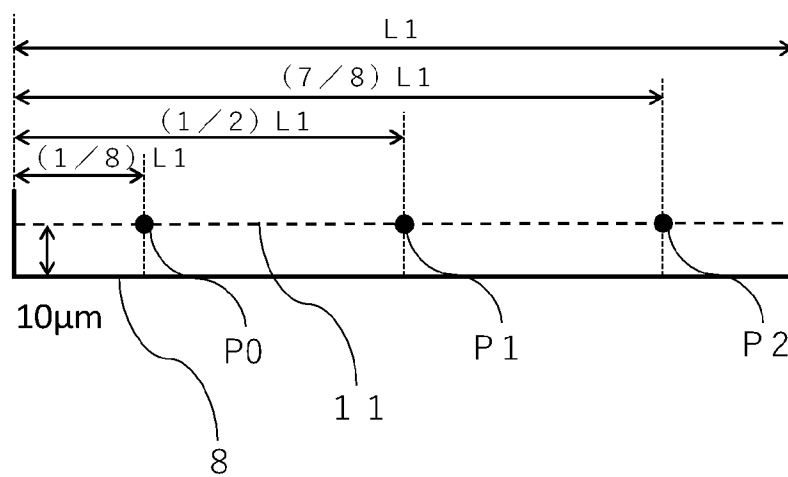
[図6]



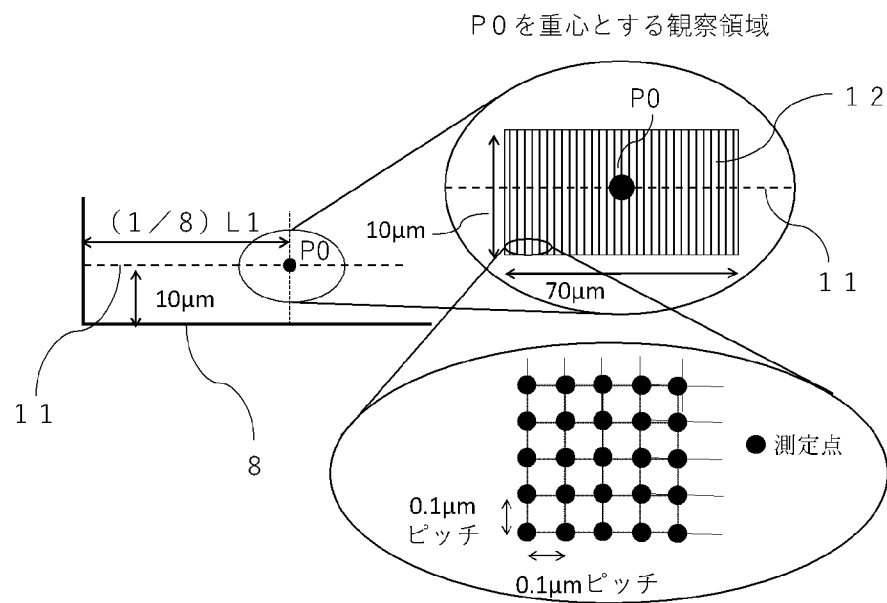
[図7]



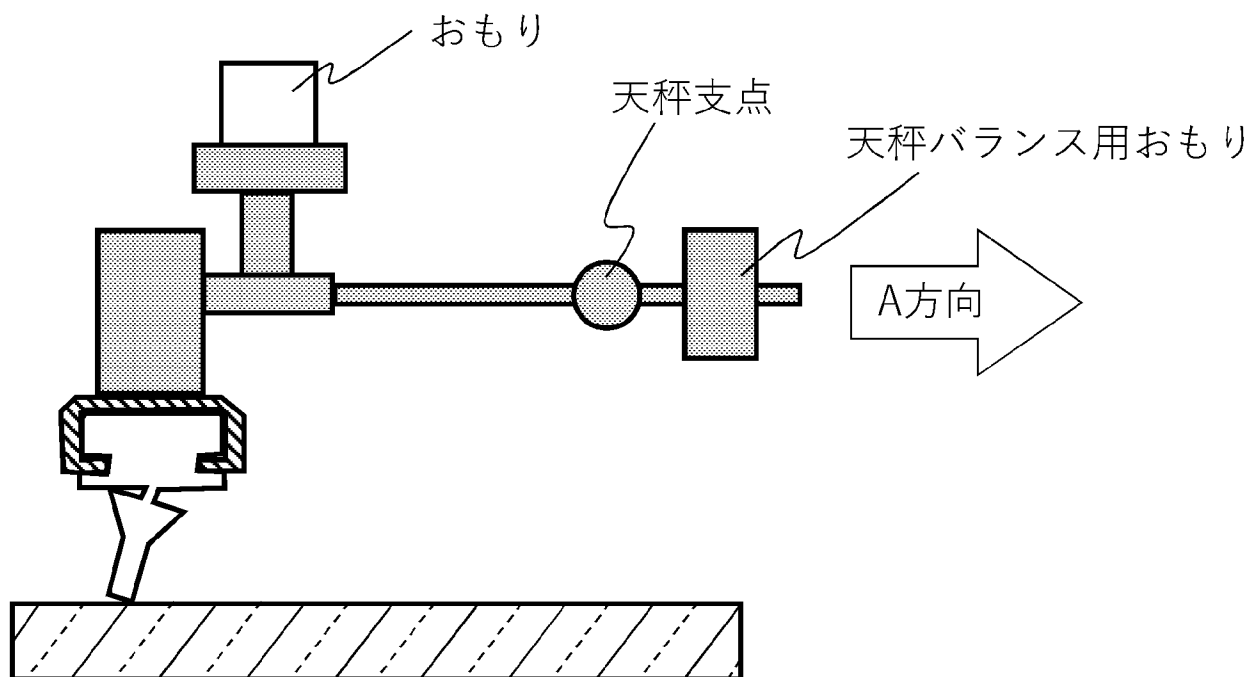
[図8]



[図9]

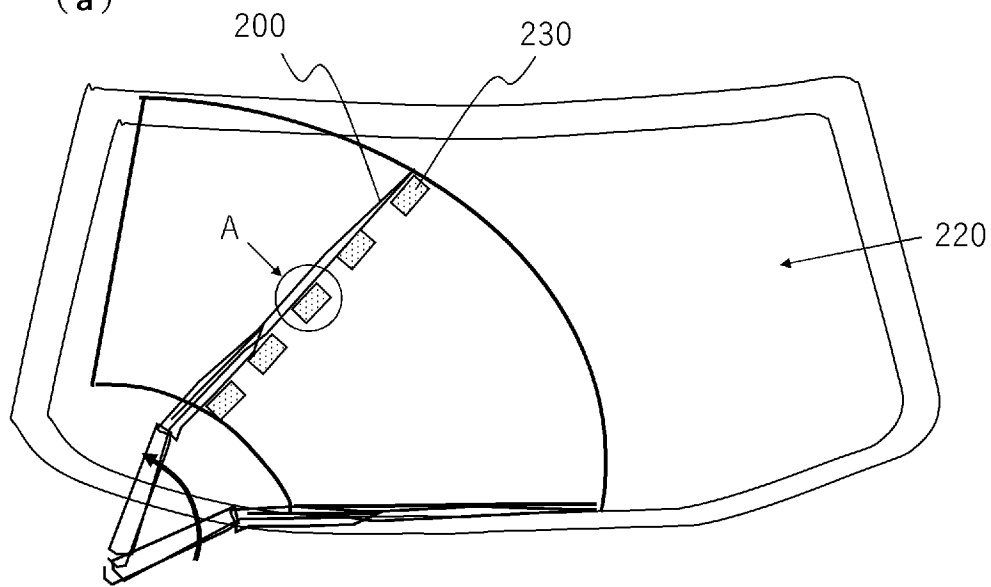


[図10]

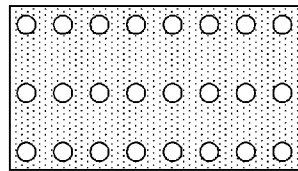


[図11]

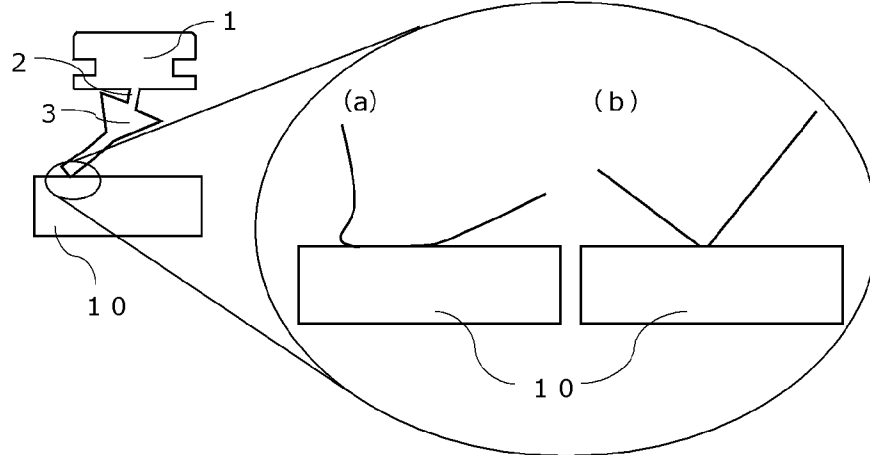
(a)



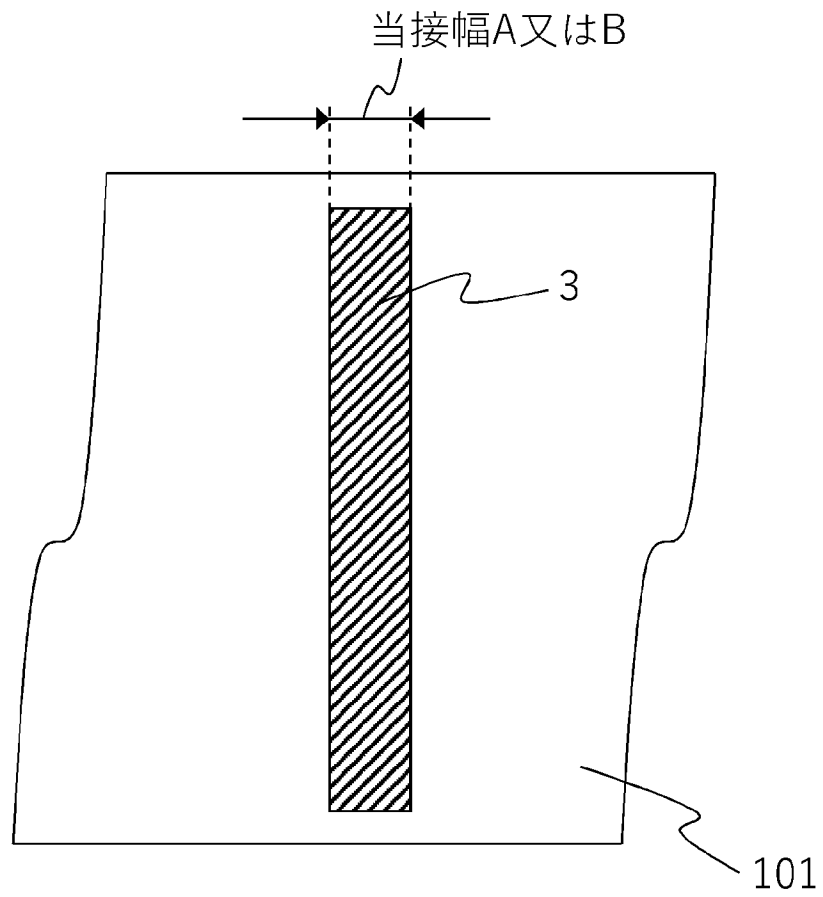
(b)



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/047313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60S 1/38**(2006.01)i

FI: B60S1/38 B

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)

B60S1/38

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	JP 2020-100338 A (TOYOTA IND CORP) 02 July 2020 (2020-07-02) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2004-243917 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 02 September 2004 (2004-09-02) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2001-158333 A (ASMO CO LTD) 12 June 2001 (2001-06-12) entire text, all drawings	1-17
A	JP 05-077691 A (ASMO CO LTD) 30 March 1993 (1993-03-30) entire text, all drawings	1-17
A	KR 10-2020-0088188 A (KIMBLADE CO., LTD.) 22 July 2020 (2020-07-22) entire text, all drawings	1-17
A	US 5802662 A (VEAZIE, III Waldemar) 08 September 1998 (1998-09-08) entire text, all drawings	1-17



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

07 March 2023

Date of mailing of the international search report

14 March 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/047313

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-100338	A	02 July 2020	US 2022/0073034 A1 entire text, all drawings WO 2020/137369 A1 CN 113226866 A	
JP	2004-243917	A	02 September 2004	(Family: none)	
JP	2001-158333	A	12 June 2001	(Family: none)	
JP	05-077691	A	30 March 1993	(Family: none)	
KR	10-2020-0088188	A	22 July 2020	(Family: none)	
US	5802662	A	08 September 1998	WO 1998/010965 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60S 1/38(2006.01)i FI: B60S1/38 B										
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（IPC）） B60S1/38 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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								
A	JP 2020-100338 A（株式会社豊田自動織機）02.07.2020（2020 - 07 - 02） 全文, 全図	1-17								
A	JP 2004-243917 A（横浜ゴム株式会社）02.09.2004（2004 - 09 - 02） 全文, 全図	1-17								
A	JP 2001-158333 A（アスモ株式会社）12.06.2001（2001 - 06 - 12） 全文, 全図	1-17								
A	JP 05-077691 A（アスモ株式会社）30.03.1993（1993 - 03 - 30） 全文, 全図	1-17								
A	KR 10-2020-0088188 A（KIMBLADE CO., LTD.）22.07.2020（2020 - 07 - 22） 全文, 全図	1-17								
A	US 5802662 A（VEAZIE, III Waldemar）08.09.1998（1998 - 09 - 08） 全文, 全図	1-17								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 07.03.2023		国際調査報告の発送日 14.03.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 飯島 尚郎 3Q 9298 電話番号 03-3581-1101 内線 3339								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/047313

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-100338	A	02.07.2020	US 2022/0073034 A1 全文, 全図 WO 2020/137369 A1 CN 113226866 A	
JP	2004-243917	A	02.09.2004	(ファミリーなし)	
JP	2001-158333	A	12.06.2001	(ファミリーなし)	
JP	05-077691	A	30.03.1993	(ファミリーなし)	
KR	10-2020-0088188	A	22.07.2020	(ファミリーなし)	
US	5802662	A	08.09.1998	WO 1998/010965 A1	