(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4086310号
(P4086310)

(45)発行日　平成20年5月14日(2008.5.14)　(24)登録日　平成20年2月29日(2008.2.29)

(51)Int.Cl.			F I	
G02B	5/30	(2006.01)	G02B	5/30
G02F	1/13363	(2006.01)	G02F	1/13363
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335

請求項の数 5　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2006-14371(P2006-14371)
(22)出願日　平成18年1月23日(2006.1.23)
(65)公開番号　特開2006-235611(P2006-235611A)
(43)公開日　平成18年9月7日(2006.9.7)
審査請求日　平成19年5月22日(2007.5.22)
(31)優先権主張番号　特願2005-16740(P2005-16740)
(32)優先日　平成17年1月25日(2005.1.25)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000003964
日東電工株式会社
大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号
(74)代理人　100114410
弁理士　大中　実
(74)代理人　100108992
弁理士　大内　信雄
(74)代理人　100109427
弁理士　鈴木　活人
(72)発明者　秦　和也
大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内
(72)発明者　川本　育郎
大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学フィルムの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

長尺のプラスチックフィルムの表面を起毛布を巻回したラビングロールによって擦るラビング処理工程と、前記ラビング処理工程を経たプラスチックフィルムの表面に液晶性分子を塗布する塗布工程と、前記塗布した液晶性分子を固定する固定工程とを含む光学フィルムの製造方法であって、

前記ラビング処理工程において、金属表面を有する搬送ベルトによって前記長尺のプラスチックフィルムを支持して搬送すると共に、前記プラスチックフィルムを支持する搬送ベルトの下面を支持し前記ラビングロールに対向するように、１つの前記ラビングロールに対して互いに略平行に配設された複数の棒状のバックアップロールを配設し、隣接する各バックアップロールの軸間距離を５０ｍｍ以上９０ｍｍ以下に設定し、前記バックアップロールの外径を３０ｍｍ以上８０ｍｍ以下に設定して、以下の式（１）で定義されるラビング強度ＲＳを２６００ｍｍ以上に設定することを特徴とする光学フィルムの製造方法。

ＲＳ＝Ｎ・Ｍ（１＋２πｒ・ｎｒ／ｖ）　・・・（１）

ここで、Ｎはラビング回数（ラビングロールの個数）（無次元量）を、Ｍはラビングロールの押し込み量（ｍｍ）を、πは円周率を、ｒはラビングロール（起毛布を含む）の半径（ｍｍ）を、ｎｒはラビングロールの回転数（ｒｐｍ）を、ｖはプラスチックフィルムの搬送速度（ｍｍ／ｓｅｃ）を意味する。

【請求項２】

前記プラスチックフィルムは、トリアセチルセルロースフィルムであることを特徴とする請求項１に記載の光学フィルムの製造方法。
【請求項３】
前記トリアセチルセルロースフィルムは、ケン化処理されていることを特徴とする請求項２に記載の光学フィルムの製造方法。
【請求項４】
前記起毛布は、レーヨン、コットン及びこれらの混合物の内の何れかであることを特徴とする請求項１から３の何れかに記載の光学フィルムの製造方法。
【請求項５】
前記搬送ベルトの厚みは、０．５ｍｍ以上２．０ｍｍ以下であることを特徴とする請求項１から４の何れかに記載の光学フィルムの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、液晶表示装置等の光学補償や反射防止などに用いられる光学フィルムの製造方法に関し、特に低コストで均一な光学特性を有する光学フィルムを製造することが可能な製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、基材の表面上に液晶材料を塗布して配向させることにより製造される種々の光学素子が知られている。このような光学素子の製造工程においては、液晶材料を基材表面上で配向させるため、起毛布によって基材表面を一方向に擦るラビング処理を施すのが一般的である。例えば、光学素子が液晶セルである場合には、基材としてのガラス基板単位でラビング処理が施されることになる。しかしながら、基材としてプラスチックフィルムを用いる光学素子（光学フィルム）の場合には、裁断したフィルム単位でラビング処理を施すよりも、長尺のプラスチックフィルムを用いていわゆるロール・ツー・ロール方式で連続的にラビング処理を施す方が、製造効率ひいてはコスト面で圧倒的に有利である。
【０００３】
従って、光学フィルムを製造するに際し、上記のようなロール・ツー・ロール方式によって長尺フィルムに連続的にラビング処理を施す方法として、従来より種々の方法が提案されている。
【０００４】
例えば、特許文献１には、鏡面仕上げをされた金属表面を有する搬送ベルトにて長尺フィルムを搬送しながら、搬送ベルト上に配置されたラビングロールで前記フィルム表面にラビング処理を施すことを特徴とするラビング方法が提案されている。
【０００５】
また、特許文献２には、長尺フィルムをラビングロールと該ラビングロールに対向して配置されたバックアップロールとの間に連続的に搬送させながら、前記ラビングロールで前記フィルム表面にラビング処理を施すことを特徴とするラビング方法が提案されている。
【０００６】
一方、光学フィルムを製造するに際し、ラビング処理を施す基材としては、一般的に、直鎖状の構造を有する材料、例えば、トリアセチルセルロース（ＴＡＣ）フィルムやポリビニルアルコール（ＰＶＡ）フィルムなどが用いられている。また、ラビング処理を施した基材（フィルム）の表面に塗布する液晶材料としては、１つ又はそれ以上の官能基を有する液晶性分子が用いられている。そして、液晶性分子を適宜の有機溶媒などを用いて溶液化し、ラビング処理を施したフィルムの表面に塗布した後、乾燥・配向させ、適宜の紫外線などを露光して架橋させて固定することにより光学フィルムを製造している。
【特許文献１】特開２００４－１７０４５４号公報
【特許文献２】特開平６－１１００５９号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、例えば、長尺のＴＡＣフィルムを基材として用い、ロール・ツー・ロール方式によって連続的にラビング処理を施す場合、ラビング処理を施す前のロールに巻回した状態の基材にブロッキング（基材同士が光学的に界面を有さずに密着する現象）が生じる場合がある。
【０００８】
上記のような基材においては、ブロッキングが生じた部分の表面状態が変化するため、当該基材にラビング処理を施しても、ブロッキングが生じた部分とそれ以外の部分とでは配向特性が変化し、液晶性分子にドメインが発生することによって均一な配向状態が得られない場合があるという問題がある。例えば、製造する光学フィルムが、液晶ディスプレイに用いる位相差フィルムである場合、画面内での均一性が重要であるため、上記のような不均一な配向状態の位相差フィルムでは殆ど商品価値が得られないことになる。
【０００９】
ブロッキングが生じた基材についても均一な配向特性を得るためには、例えば、特許文献１に記載の方法においてラビングロールの押し込み量を大きくすることが考えられる。しかしながら、押し込み量をどの程度大きくすれば良いかについて、特許文献１には開示も示唆もない上、押し込み量を大きくし過ぎると、搬送ベルトの弛みの影響等により安定した状態でラビング処理が施せないという問題がある。
【００１０】
また、特許文献２に記載の方法においてラビングロールの押し込み量を大きくすることによっても、ブロッキングが生じた基材について均一な配向特性が得られる可能性があると考えられる。しかしながら、押し込み量をどの程度大きくすれば良いかについて、特許文献２には開示も示唆もない上、押し込み量を大きくし且つ安定した状態でラビング処理を施すためには、ラビングロールとバックアップロールとの間に高度な据付精度等が必要となるため、現実的ではないという問題がある。
【００１１】
本発明は、斯かる従来技術の問題を解決するべくなされたものであり、たとえブロッキングが生じるような基材を用いる場合であっても、低コストで均一な光学特性を有する光学フィルムを製造することが可能な製造方法を提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
上記課題を解決するべく、本発明の発明者らは鋭意検討した結果、（１）ラビング処理を施す際に、基材としての長尺のプラスチックフィルムを支持して搬送する搬送ベルトの下面を支持するように、１つのラビングロールに対して、複数のバックアップロールを配設することにより、ラビングロールの押し込み量を大きくしたとしても、安定した状態でラビング処理を施すことが可能であること、（２）プラスチックフィルムにブロッキングが生じているような場合であっても、「ラビング強度」と称されるパラメータの値を所定値以上とすることにより、均一な配向特性を得ることが可能であることを見出した。
【００１３】
また、本発明の発明者らは鋭意検討した結果、下記（Ａ）及び（Ｂ）の事象を見出した。
（Ａ）ラビング処理を施す際に、基材としての長尺のプラスチックフィルムを支持して搬送する搬送ベルトの下面を支持するように、１つのラビングロールに対して複数の棒状のバックアップロールを互いに略平行に配設することにより、バックアップロールに支持される搬送ベルトの平坦度が高まり易い。
（Ｂ）上記（Ａ）において、隣接するバックアップロールの軸間距離を５０ｍｍよりも小さく設定する場合には、バックアップロールの外径を必然的に小さくする必要がある。この場合、プラスチックフィルムの搬送速度が一定であるとすると、バックアップロール

の外径が大きい場合に比べて、ラビング処理時にバックアップロールが高速回転することになり、この際に発生する熱によって、搬送ベルトに支持されたプラスチックフィルムが変形する等の問題が生じる虞がある。一方、隣接するバックアップロールの軸間距離を９０ｍｍよりも大きく設定する場合には、搬送ベルトの平坦度が低下することにより、配向ムラが生じ外観不良が発生し易いという問題がある。従って、上記のような問題を回避するには、隣接するバックアップロールの軸間距離は、５０ｍｍ以上９０ｍｍ以下に設定する必要があり、６０ｍｍ以上８０ｍｍ以下に設定することが好ましい。

【００１４】

さらに、前記バックアップロールの外径（直径）を３０ｍｍより小さく設定する場合には、プラスチックフィルムの搬送速度が一定であるとすると、バックアップロールの外径が大きい場合に比べて、ラビング処理時にバックアップロールが高速回転することになり、この際に発生する熱によって、搬送ベルトに支持されたプラスチックフィルムが変形する等の問題が生じる虞がある。一方、バックアップロールの外径を８０ｍｍよりも大きく設定する場合には、搬送ベルトの平坦度が低下することにより、配向ムラが生じ外観不良が発生し易いという問題がある。

【００１５】

本発明の発明者らは、上記の知見に基づき、本発明を完成させたものである。

【００１６】

すなわち、本発明は、長尺のプラスチックフィルムの表面を起毛布を巻回したラビングロールによって擦るラビング処理工程と、前記ラビング処理工程を経たプラスチックフィルムの表面に液晶性分子を塗布する塗布工程と、前記塗布した液晶性分子を固定する固定工程とを含む光学フィルムの製造方法であって、前記ラビング処理工程において、金属表面を有する搬送ベルトによって前記長尺のプラスチックフィルムを支持して搬送すると共に、前記プラスチックフィルムを支持する搬送ベルトの下面を支持し前記ラビングロールに対向するように、１つの前記ラビングロールに対して互いに略平行に配設された複数の棒状のバックアップロールを配設し、隣接する各バックアップロールの軸間距離を５０ｍｍ以上９０ｍｍ以下に設定し、前記バックアップロールの外径を３０ｍｍ以上８０ｍｍ以下に設定して、以下の式（１）で定義されるラビング強度ＲＳを２６００ｍｍ以上に設定することを特徴とする光学フィルムの製造方法を提供するものである。

ＲＳ＝Ｎ・Ｍ（１＋２πｒ・ｎｒ／ｖ）　・・・（１）

ここで、Ｎはラビング回数（ラビングロールの個数）（無次元量）を、Ｍはラビングロールの押し込み量（ｍｍ）を、πは円周率を、ｒはラビングロール（起毛布を含む）の半径（ｍｍ）を、ｎｒはラビングロールの回転数（ｒｐｍ）を、ｖはプラスチックフィルムの搬送速度（ｍｍ／ｓｅｃ）を意味する。

【００１７】

斯かる発明によれば、ロール・ツー・ロール方式によって長尺のプラスチックフィルムに連続的にラビング処理を施すことが可能であるため低コストであると共に、プラスチックフィルムに均一な配向特性を付与することができ、ひいては均一な光学特性を有する光学フィルムを製造することが可能である。なお、本発明における「ラビングロールの押し込み量」とは、プラスチックフィルム表面に対してラビングロールの位置を変動させた場合において、ラビングロールに巻回した起毛布の毛先が最初にプラスチックフィルム表面に接した位置を原点（０点）とし、当該原点からプラスチックフィルムに向けてラビングロールを押し込んだ量（位置の変動量）を意味する。

【００２０】

本発明に係る製造方法は、前記プラスチックフィルムがトリアセチルセルロースフィルムである場合に特に有効である。

【００２１】

また、前記トリアセチルセルロースフィルムは、ケン化処理されていることが好ましい。

【００２２】

トリアセチルセルロースフィルムをケン化処理することにより、本発明に係る製造方法によって製造された光学フィルムをロール状に巻き取った際に、トリアセチルセルロースフィルムの表面に固定された液晶性分子の層が破壊される現象（いわゆるブロッキング）を防止することが可能である。

【００２３】

また、前記起毛布としては、例えば、レーヨン、コットン及びこれらの混合物の何れかを用いることが好ましい。

【００２４】

さらに、前記搬送ベルトの厚みとしては、容易に弛まないようにする一方で可撓性を付与するべく、好ましくは０．５ｍｍ～２．０ｍｍ（より好ましくは０．７～１．５ｍｍ）とされる。

【発明の効果】

【００２５】

本発明に係る光学フィルムの製造方法によれば、低コストで均一な光学特性を有する光学フィルムを製造することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２６】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明の一実施形態について説明する。

図１は、本発明の一実施形態に係る光学フィルムの製造方法におけるラビング処理工程を実施するためのラビング処理装置の概略構成を示す斜視図である。図１に示すように、本実施形態に係るラビング処理装置１００は、駆動ロール１、２と、駆動ロール１、２間に架設され、長尺のプラスチックフィルムＦを支持して搬送する無限軌道の搬送ベルト３と、搬送ベルト３の上方において上下方向に昇降可能に配設されたラビングロール４と、プラスチックフィルムＦを支持する搬送ベルト３の下面を支持しラビングロール４に対向するように配設された複数（本実施形態では５つ）の棒状のバックアップロール５とを備えている。なお、ラビング装置１００の前後には、必要に応じて適切な静電気除去装置や除塵装置等を設置しても良い。

【００２７】

搬送ベルト３は、プラスチックフィルムＦを支持する側の表面が鏡面仕上げされた金属表面（搬送ベルト３全体を金属製としてもよい）とされている。斯かる金属としては、銅や鋼等の各種金属材料を用いることができるが、強度、硬度、耐久性の点よりステンレス鋼を用いることが好ましい。プラスチックフィルムＦとの密着性を確保するため、鏡面仕上げの程度としては、表面粗さ（Ｒａ）を０．０２μｍ以下とすることが好ましく、より好ましくは、０．０１μｍ以下とされる。また、プラスチックフィルムＦの弛みを防止するには、これを支持する搬送ベルト３の弛みを防止する必要がある。搬送ベルト３の弛みを防止すると共に、駆動ロール１、２間に架設するためにある程度の可撓性を付与する必要があることに鑑みれば、搬送ベルト３の厚みは、０．５ｍｍ～２．０ｍｍとすることが好ましく、より好ましくは０．７ｍｍ～１．５ｍｍとされる。また、搬送ベルト３の弛みを防止すると共に、搬送ベルト３の張力強度を考慮すれば、搬送ベルト３に付与する張力は、０．５～２０ｋｇ重／ｍｍ^{2}とすることが好ましく、より好ましくは、２～１５ｋｇ重／ｍｍ^{2}とされる。

【００２８】

ラビングロール４は、その外周面に起毛布が巻回されている。起毛布の材質や形状等は、ラビング処理を施されるプラスチックフィルムＦの材質に応じて適宜選択すればよい。一般的には、起毛布として、レーヨン、コットン又はこれらの混合物等を適用することができる。本実施形態に係るラビングロール４の回転軸は、プラスチックフィルムＦの搬送方向（図１の矢符で示す方向）に対して直角方向から傾斜（例えば、傾斜角度０°～４５°）させることができるように、すなわち、プラスチックフィルムＦの長辺に対して任意の軸角度に設定できるように構成されている。また、ラビングロール４の回転方向は、ラビング処理の条件に応じて適宜選択可能である。

【００２９】
複数のバックアップロール５は、前述のように、プラスチックフィルムＦを支持する搬送ベルト３の下面を支持しラビングロール４に対向するように配設されている。斯かる複数のバックアップロール５が配設されていることにより、ラビングロール４の回転軸を傾斜させた状態で押し込んだとしても、また、ラビングロール４の押し込み量を大きくしたとしても、安定した状態でラビング処理を施すことが可能である。
【００３０】
以上に説明した構成を有するラビング装置１００を用いてプラスチックフィルムＦにラビング処理を施すに際し、所定のロール（図示せず）に巻回した状態の長尺のプラスチックフィルムＦの先端が、複数の搬送ロール（図示せず）を経て搬送ベルト３上に供給される。そして、駆動ロール１、２を回転駆動させることにより、搬送ベルト３の上部が図１の矢符で示す方向に移動し、これに伴いプラスチックフィルムＦも搬送ベルト３と共に搬送され、ラビングロール４によってラビング処理が施されることになる。
【００３１】
ここで、本実施形態に係るラビング処理工程においては、以下の式（１）で定義されるラビング強度ＲＳを２６００ｍｍ以上（より好ましくは３４００ｍｍ以上）に設定することを特徴としている。
ＲＳ＝Ｎ・Ｍ（１＋２πｒ・ｎｒ／ｖ）　・・・（１）
【００３２】
図２は、図１に示すラビング処理装置１００を部分的に表す正面図であり、図２（ａ）はラビングロール４近傍の正面図を、図２（ｂ）はラビングロール４とプラスチックフィルムＦ表面との接触箇所近傍を拡大して示す正面図である。図２に示すように、上記式（１）において、Ｎはラビング回数（ラビングロール４の個数に相当し、本実施形態では１）（無次元量）を、Ｍはラビングロール４の押し込み量（ｍｍ）を、πは円周率を、ｒはラビングロール４（起毛布４ａを含む）の半径（ｍｍ）を、ｎｒはラビングロールの回転数（ｒｐｍ）を、ｖはプラスチックフィルムＦの搬送速度（ｍｍ／ｓｅｃ）を意味する。なお、ラビングロールの押し込み量Ｍとは、図２（ｂ）に示すように、プラスチックフィルムＦ表面に対してラビングロール４の位置を変動させた場合において、ラビングロール４に巻回した起毛布４ａの毛先が最初にプラスチックフィルム表面Ｆに接した位置（図２（ｂ）において破線で示す位置）を原点（０点）とし、当該原点からプラスチックフィルムＦに向けてラビングロール４を押し込んだ量（図２（ｂ）において実線で示す位置まで押し込んだ量）を意味する。
【００３３】
上記のように、ラビング強度ＲＳを２６００ｍｍ以上に設定することにより、たとえプラスチックフィルムＦにブロッキングが生じていたとしても均一な配向特性を付与することができ、ひいては均一な光学特性を有する光学フィルムを製造することが可能である。なお、本実施形態に係る製造方法の適用対象となるプラスチックフィルムＦとしては、その表面をラビング処理するか或いはその表面に形成した配向膜をラビング処理することにより、後述するように表面に塗布した液晶性分子を配向させることのできる機能が付与される限りにおいて、その材質に特に制限はない。
【００３４】
例えば、プラスチックフィルムＦとしては、トリアセチルセルロース（ＴＡＣ）、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ（４－メチルペンテン－１）等のポリオレフィン、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、アクリル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリプロピレン、セルロース系プラスチックス、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等からなるフィルムを挙げることができる。また、上記のフィルムに、一軸延伸等の延伸処理を施した複屈折性

を有する延伸フィルム等を配向膜として積層した積層体も、プラスチックフィルムＦとして使用することができる。

【００３５】

しかしながら、本実施形態に係る製造方法は、ブロッキングが生じ易いフィルム、例えばトリアセチルセルロースフィルム等に特に有効である。また、本実施形態に係る製造方法によって製造された光学フィルムをロール状に巻き取った際に、トリアセチルセルロースフィルムの表面に固定された液晶性分子の層が破壊される現象を防止するには、トリアセチルセルロースフィルムをケン化処理することが好ましい。

【００３６】

なお、ラビング強度ＲＳを２６００ｍｍ以上に設定する限りにおいて、各パラメータは任意に選択可能であるものの、装置仕様等の関係上、一般的には、プラスチックフィルムＦの搬送速度ｖは１～５０ｍ／ｍｉｎ、好ましくは１～１０ｍ／ｍｉｎの範囲で、ラビングロール４の回転数ｎｒは１～３０００ｒｐｍ、好ましくは５００～２０００ｒｐｍの範囲で、ラビングロール４の押し込み量Ｍは１００～２０００μｍ、好ましくは１００～１０００μｍの範囲で且つラビング強度ＲＳが２６００ｍｍ以上となる組合せでそれぞれ選択される。

【００３７】

以上のようにしてラビング処理を施されたプラスチックフィルムＦの表面には、液晶性分子が塗布され、当該塗布した液晶性分子を硬化又は固化することによって光学フィルムが製造される。

【００３８】

液晶性分子を塗布する際には、一般的に、液晶化合物が溶解された溶液が用いられる。前記溶液に含有される液晶分子としては、液晶ポリマー、液晶プレポリマー、液晶モノマーなどが適宜用いられる。

【００３９】

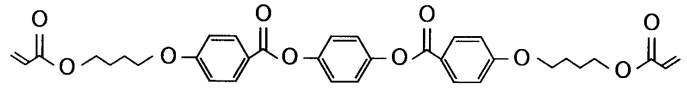
液晶ポリマーを用いる場合、液晶ポリマー溶液をプラスチックフィルムＦの表面に塗布した後、液晶相を示す温度領域以上になるまで加熱し、乾燥させた後、液晶相を示す状態のままで室温まで急冷することにより、光学異方性を示す液晶状態を固定化することが可能である。

【００４０】

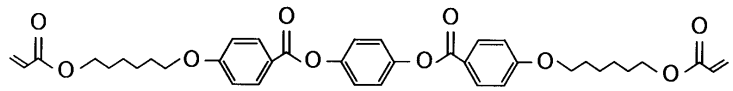
液晶プレポリマーや液晶モノマーを用いる場合、これらの溶液をプラスチックフィルムＦの表面に塗布した後、液晶相を示す温度領域以上になるまで加熱し、乾燥させた後、液晶相を示す状態の温度まで冷却し、紫外線などを露光することにより架橋させて、光学異方性を示す液晶状態を固定化することが可能である。

【００４１】

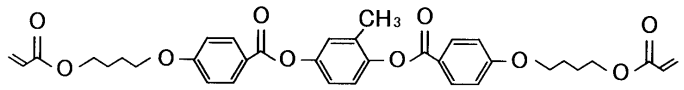
前記液晶モノマーとしては、例えば、以下の化学式（２）～（１７）の何れかで表されるモノマーを選択することが可能である。



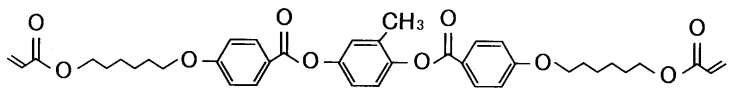
・・・(2)



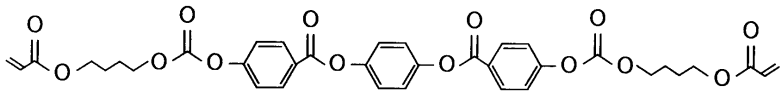
・・・(3)



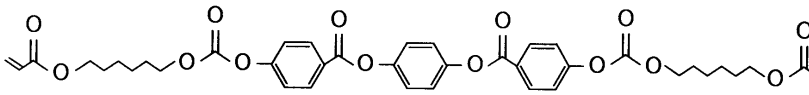
・・・(4)



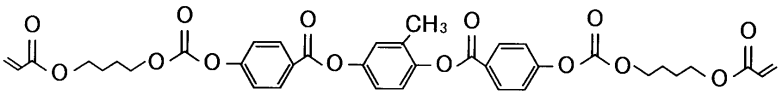
・・・(5)



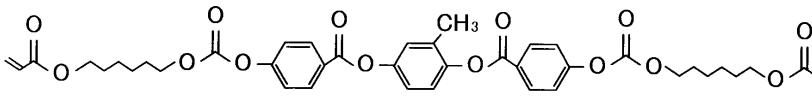
・・・(6)



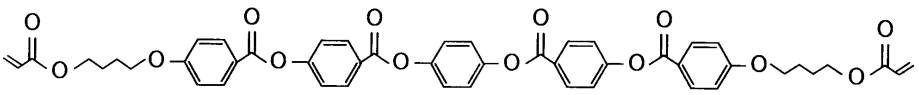
・・・(7)



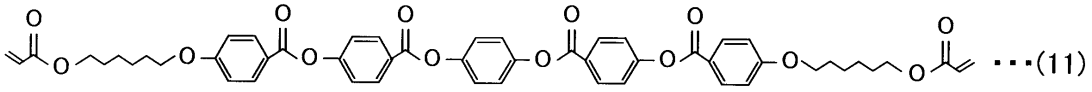
・・・(8)



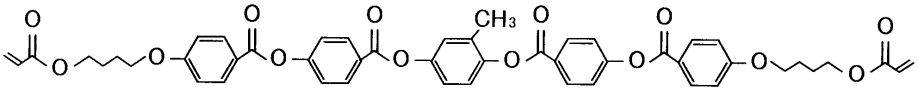
・・・(9)



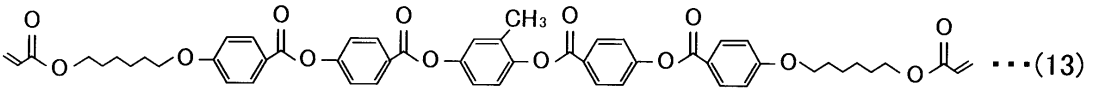
・・・(10)



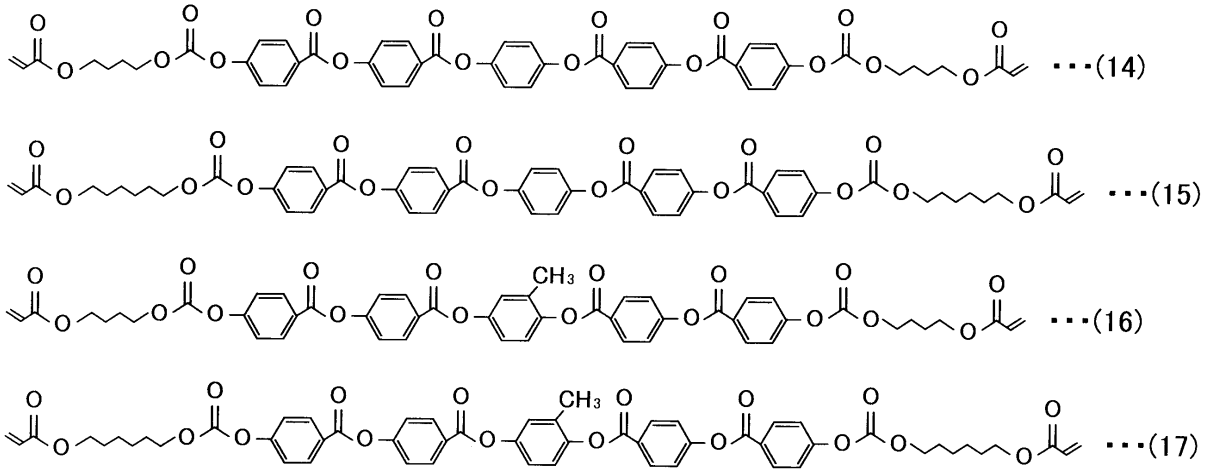
・・・(11)



・・・(12)



・・・(13)



【００４２】

そして、液晶モノマー溶液には、好ましくは、重合剤や架橋剤が含まれる。これら重合剤及び架橋剤としては、特に制限されないが、例えば、以下のようなものが使用できる。前記重合剤としては、例えば、ベンゾイルパーオキサイド（ＢＰＯ）、アゾビスイソブチロニトリル（ＡＩＢＮ）等が使用でき、前記架橋剤としては、例えば、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、金属キレート架橋剤等が使用できる。これらはいずれか一種類でもよいし、二種類以上を併用してもよい。

【００４３】

液晶モノマー溶液の塗工液は、例えば、前記の液晶モノマーを、適当な溶媒に溶解・分散することによって調製できる。前記溶媒としては、特に制限されないが、例えば、例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、塩化メチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、フェノール、ｐ－クロロフェノール、ｏ－クロロフェノール、ｍ－クレゾール、ｏ－クレゾール、ｐ－クレゾールなどのフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、１，２－ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン（ＭＥＫ）、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、２－ピロリドン、Ｎ－メチル－２－ピロリドン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル系溶媒、ｔ－ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、２－メチル－２，４－ペンタンジオールのようなアルコール系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドのようなアミド系溶媒、アセトニトリル、ブチロニトリルのようなニトリル系溶媒、ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサンのようなエーテル系溶媒、あるいは二硫化炭素、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ等が使用できる。これらの中でも好ましくは、トルエン、キシレン、メシチレン、ＭＥＫ、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピル、酢酸エチルセロソルブである。これらの溶剤は、例えば、一種類でもよいし、二種類以上を混合して使用してもよい。

【００４４】

前記塗工液は、例えば、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤバーコート法、ディ

ップコート法、エクストルージョン法、カーテンコート法、スプレコート法等の従来公知の方法によって流動展開させればよく、この中でも、塗布効率の点からスピンコート、エクストルージョンコートが好ましい。

【００４５】

液晶モノマー溶液の塗工液をプラスチックフィルムＦの表面に塗布した後の加熱処理の温度条件は、例えば、用いる液晶モノマーの種類、具体的には液晶モノマーが液晶性を示す温度に応じて適宜決定できるが、通常、４０～１２０℃の範囲であり、好ましくは５０～１００℃の範囲であり、より好ましくは６０～９０℃の範囲である。前記温度が４０℃以上であれば、通常、十分に液晶モノマーを配向することができ、前記温度が１２０℃以下であれば、例えば、耐熱性の面においてプラスチックフィルムＦの選択肢が広がることになる。

【００４６】

前記溶解する液晶化合物としては、塗布可能なものである限り特に制限されないが、例えば、棒状液晶化合物、平板状液晶化合物、或いは、これらの重合物が用いられる。より具体的には、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類、アルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類などの液晶化合物や、これらの重合物が好ましく用いられる。

【００４７】

以上に説明した本実施形態に係る製造方法によって製造される光学フィルムには、公知の方法を適宜適用することにより、位相差、色補償、視野角拡大、反射防止等の機能を付与することが可能であり、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、ＥＬディスプレイ等の各種表示装置用の光学フィルムとして使用することが可能である。

【００４８】

なお、本実施形態では、好ましい構成として、互いに略平行に配設された複数の棒状のバックアップロール５について、隣接する各バックアップロール５の軸間距離（図２のＬ１～Ｌ４）が５０ｍｍ以上９０ｍｍ以下（より好ましくは、６０ｍｍ以上８０ｍｍ以下）に設定されている。

【００４９】

斯かる構成により、バックアップロール５に支持される搬送ベルト３の平坦度が高まり易い。また、軸間距離Ｌ１～Ｌ４が５０ｍｍ以上に設定されているため（これによりバックアップロールの外径が必然的にある程度大きくなる）、ラビング処理時にバックアップロール５が高速回転することがなく、この際に発生する熱によって、搬送ベルト３に支持されたプラスチックフィルムＦが変形する等の問題が生じ難い。さらには、軸間距離Ｌ１～Ｌ４が９０ｍｍ以下に設定されているため、搬送ベルト３の平坦度が低下することもなく、プラスチックフィルムＦに均一な配向特性を付与することができる。

【００５０】

各バックアップロール５の外径は、好ましくは３０ｍｍ以上８０ｍｍ以下（より好ましくは４０ｍｍ以上７０ｍｍ以下）に設定される。バックアップロール５の外径を３０ｍｍ以上に設定することにより、ラビング処理時にバックアップロール５が高速回転することがなく、この際に発生する熱によって、搬送ベルト３に支持されたプラスチックフィルムＦが変形する等の問題が生じ難い。また、バックアップロールの外径を８０ｍｍ以下に設定することにより、搬送ベルト３の平坦度が低下することもなく、プラスチックフィルムＦに均一な配向特性を付与することができる。

【実施例】

【００５２】

以下、実施例及び比較例を示すことにより、本発明の特徴をより一層明らかにする。

【００５３】

先ず、以下の実施例１－１～１－３及び比較例１では、ラビング処理におけるラビング

ロールの押し込み量を順次変更して位相差フィルムを作製した。以下、具体的に説明する。

【００５４】

＜実施例１－１＞

（１）ラビング処理

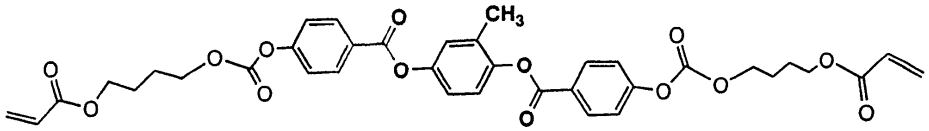
図１及び図２に示すラビング処理装置１００を用いて、厚み４０μｍのケン化処理を施したトリアセチルセルロースフィルムにラビング処理を施した。なお、搬送ベルト３表面の鏡面仕上げはＲａ＝０．０１μｍ、駆動ロール１、２の外径は５５０ｍｍ、フィルムの搬送速度は５ｍ／ｍｉｎ、バックアップロール５の外径は５０ｍｍ、隣接する各バックアップロール５の軸間距離Ｌ１～Ｌ４は全て８０ｍｍとした。また、ラビングロール４（起毛布４ａを含む）の半径は７６．８９ｍｍとし、レーヨン製の起毛布を巻回したものを用いた。ラビングロール４の回転軸は、フィルムの搬送方向に対して２４．３°傾斜させ、その回転数は１５００ｒｐｍ、押し込み量は０．３ｍｍとした。斯かる条件におけるラビング強度は２６０９ｍｍであった。

【００５５】

（２）液晶化合物を含有する塗布液の調整

下記の化学式で表される紫外線重合性ネマチック液晶化合物１ｇに光重合開始剤（チバスペシャリティーケミカルズ社製Irgacure９０７）０．０３ｇを加え、固形分が２０重量％になるようにトルエンで希釈し、１０分間攪拌して塗布液を得た。

【化１】



【００５６】

（３）液晶性分子の塗布・固定

前記トリアセチルセルロースフィルムのラビング処理を施した表面に、キャップコーターを用いて前記塗布液を塗布し、９０℃で２分間乾燥させた後、室温に冷却し、紫外線を積算光量で１００ｍＪ／ｃｍ^{2}照射することにより液晶性分子を硬化させて位相差フィルムを作製した。

【００５７】

＜実施例１－２＞

ラビングロール４の押し込み量を０．４ｍｍに設定（この際のラビング強度は３４７９ｍｍ）したこと以外は、実施例１に準じて位相差フィルムを作製した。

【００５８】

＜実施例１－３＞

ラビングロール４の押し込み量を０．５ｍｍに設定（この際のラビング強度は４３４９ｍｍ）したこと以外は、実施例１に準じて位相差フィルムを作製した。

【００５９】

＜比較例１＞

ラビングロール４の押し込み量を０．２ｍｍに設定（この際のラビング強度は１７３９ｍｍ）したこと以外は、実施例１に準じて位相差フィルムを作製した。

【００６０】

＜評価結果＞

図３に、実施例１－１～１－３及び比較例１において作製した位相差フィルムの外観写真を示す。なお、外観写真は、互いの吸収軸が直交するように配置した２枚の偏光板の間に位相差フィルムを挟み、視認側（撮像側）の偏光板の吸収軸と位相差フィルムの遅相軸とが平行になるように積層した状態で撮像した。図３に示すように、ラビング強度２６０

０ｍｍ以上の条件でラビング処理を施して作製した実施例１－１～１－３の位相差フィルムについては均一な配向状態が観察できた（特に、ラビング強度を３４００ｍｍ以上とした実施例１－２、１－３の位相差フィルムは、非常に均一な配向状態であった）が、ラビング強度２６００ｍｍ未満の条件でラビング処理を施して作製した比較例１の位相差フィルムは配向状態が不均一でありムラが発生することが分かった。

【００６１】

次に、以下の実施例２－１、２－２及び比較例２－１、２－２では、ラビング処理におけるラビングロールの回転数を順次変更して位相差フィルムを作製した。以下、具体的に説明する。

【００６２】

＜実施例２－１＞

ラビングロール４の押し込み量を０．４ｍｍに設定（この際のラビング強度は３４７９ｍｍ）したこと以外は、実施例１に準じて（ラビングロールの回転数は１５００ｒｐｍ）位相差フィルムを作製した（すなわち、実施例１－２と同条件で位相差フィルムを作製した）。

【００６３】

＜実施例２－２＞

ラビングロール４の回転数を２０００ｒｐｍ、押し込み量を０．４ｍｍに設定（この際のラビング強度は４６３８ｍｍ）したこと以外は、実施例１に準じて位相差フィルムを作製した。

【００６４】

＜比較例２－１＞

ラビングロール４の回転数を５００ｒｐｍ、押し込み量を０．４ｍｍに設定（この際のラビング強度は１１６０ｍｍ）したこと以外は、実施例１に準じて位相差フィルムを作製した。

【００６５】

＜比較例２－２＞

ラビングロール４の回転数を１０００ｒｐｍ、押し込み量を０．４ｍｍに設定（この際のラビング強度は２３１９ｍｍ）したこと以外は、実施例１に準じて位相差フィルムを作製した。

【００６６】

＜評価結果＞

図４に、実施例２－１、２－２及び比較例２－１、２－２において作製した位相差フィルムの外観写真を示す。図４に示すように、ラビング強度２６００ｍｍ以上の条件でラビング処理を施して作製した実施例２－１、２－２の位相差フィルムについては均一な配向状態が観察できたが、ラビング強度２６００ｍｍ未満の条件でラビング処理を施して作製した比較例２－１、２－２の位相差フィルムは配向状態が不均一でありムラが発生することが分かった。

【００６７】

＜実施例３－１＞

バックアップロール５の軸間距離を７０ｍｍに設定し、ラビング強度を３４７９ｍｍに設定したこと以外は、実施例１－１に準じて厚み４０μｍのケン化処理を施したトリアセチルセルロースフィルムにラビング処理を施した。

【００６８】

＜実施例３－２＞

バックアップロール５の軸間距離を９０ｍｍに設定したこと以外は、実施例３－１に準じてラビング処理を施した。

【００６９】

＜比較例３－１＞

バックアップロール５の軸間距離を１１０ｍｍに設定したこと以外は、実施例３－１に

準じてラビング処理を施した。

【００７０】

＜評価結果＞

図５に、実施例３－１、実施例３－２及び比較例３－１においてラビング処理を施したトリアセチルセルロースフィルムの外観写真を示す。より具体的には、図５に示す外観写真は、ラビング処理後のトリアセチルセルロースフィルムをキーエンス製レーザ顕微鏡（型番：ＶＫ－８５００）で撮像し、該撮像画（２５６階調の白黒濃淡画像）を画像処理ソフトであるadobe photoshopによって同一の２値化レベルで２値化（２５６階調の１５１以上を白、１５０以下を黒とした）した画像を示すものである。なお、図５に示す各外観写真は、左から順に、トリアセチルセルロースフィルムの幅方向端部から５０ｍｍ、２１０ｍｍ、３７０ｍｍ、５３０ｍｍ、６９０ｍｍの各位置における２値化画像である。

【００７１】

図５に示す実施例３－１及び３－２に係るフィルムについては、２値化によって抽出された白点（フィルムに付着した異物に相当）の領域面積が小さくなった。これは、実施例３－１及び３－２に係るフィルムの配向特性が均一であり、これに起因して異物の付着が少なくなったものと考えられる。一方、比較例３－１に係るフィルムについては、実施例３－１及び実施例３－２に係るフィルムよりも白点の領域面積は大きくなった。

【図面の簡単な説明】

【００７２】

【図１】図１は、本発明の一実施形態に係る光学フィルムの製造方法におけるラビング処理工程を実施するためのラビング処理装置の概略構成を示す斜視図である。

【図２】図２は、図１に示すラビング処理装置を部分的に表す正面図であり、図２（ａ）はラビングロール近傍の正面図を、図２（ｂ）はラビングロールとプラスチックフィルム表面との接触箇所近傍を拡大して示す正面図である。

【図３】図３は、本発明の実施例及び比較例において作製した位相差フィルムの外観写真の一例を示す。

【図４】図４は、本発明の実施例及び比較例において作製した位相差フィルムの外観写真の他の例を示す。

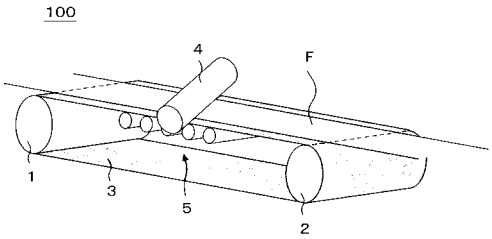
【図５】図５は、本発明の実施例及び比較例においてラビング処理を施したトリアセチルセルロースフィルムの外観写真の例を示す。

【符号の説明】

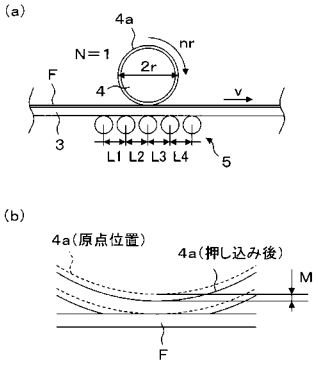
【００７３】

１，２…駆動ロール
３…搬送ベルト
４…ラビングロール
４ａ…起毛布
５…バックアップロール
１００…ラビング装置
Ｆ…プラスチックフィルム

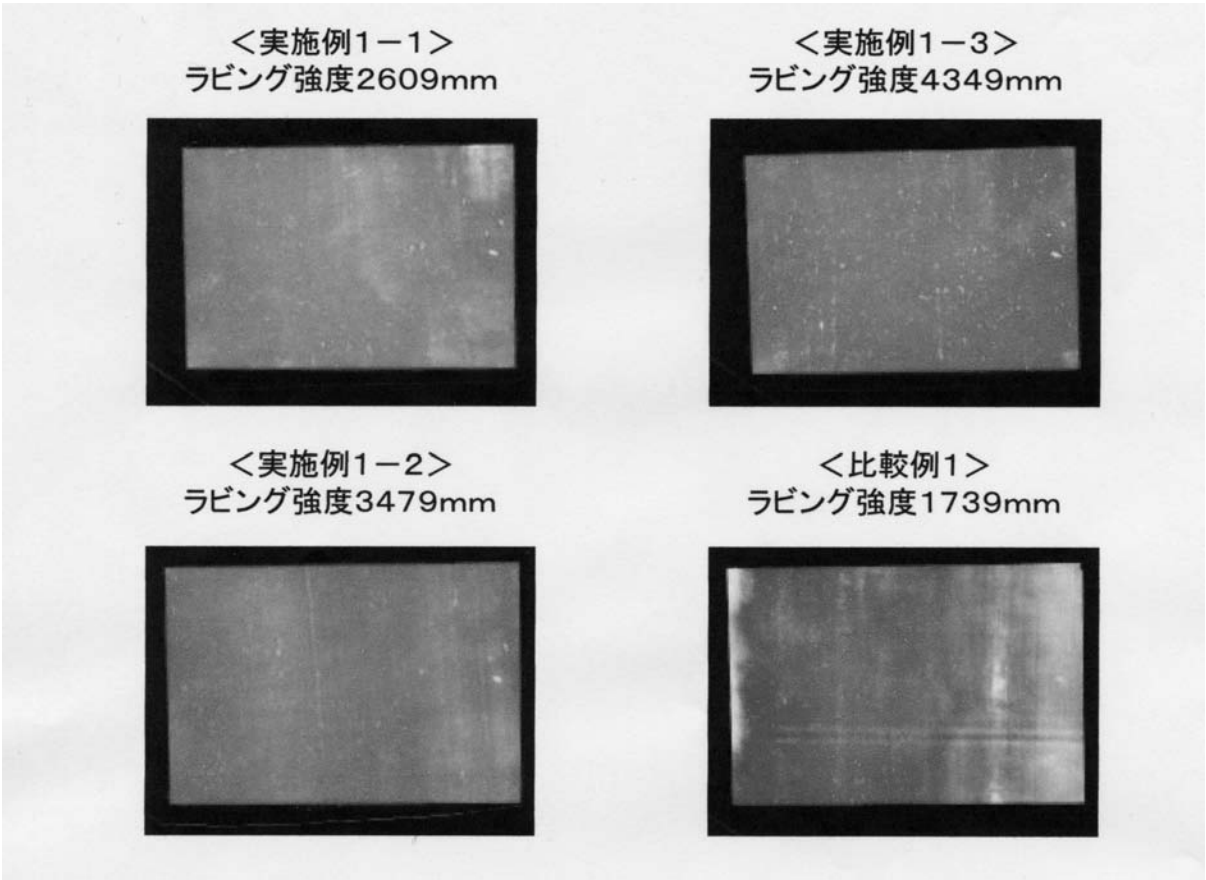
【図１】


100
4
F
1
3
5
2

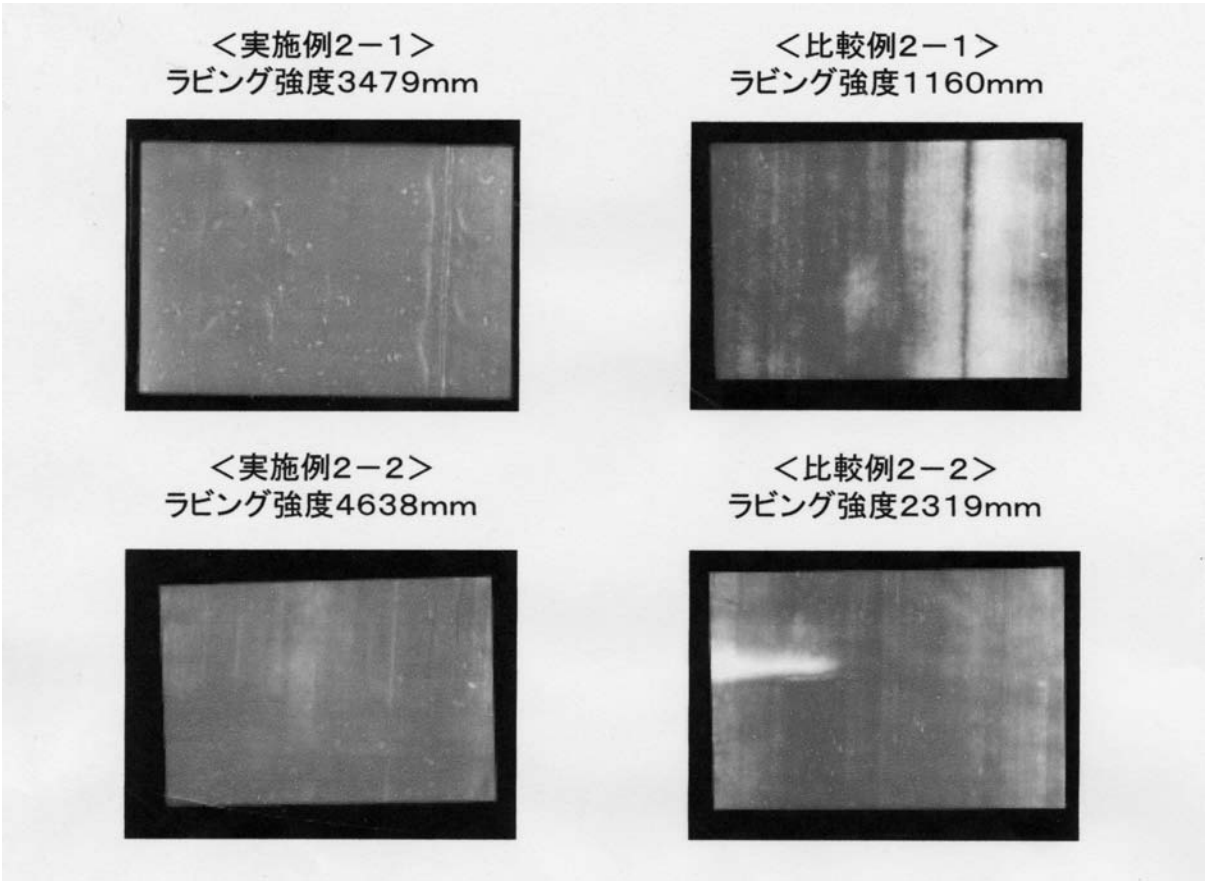
【図２】


(a)
4a
N=1
nr
2r
F
4
v
3
L1 L2 L3 L4
5
(b)
4a(原点位置)
4a(押し込み後)
M
F

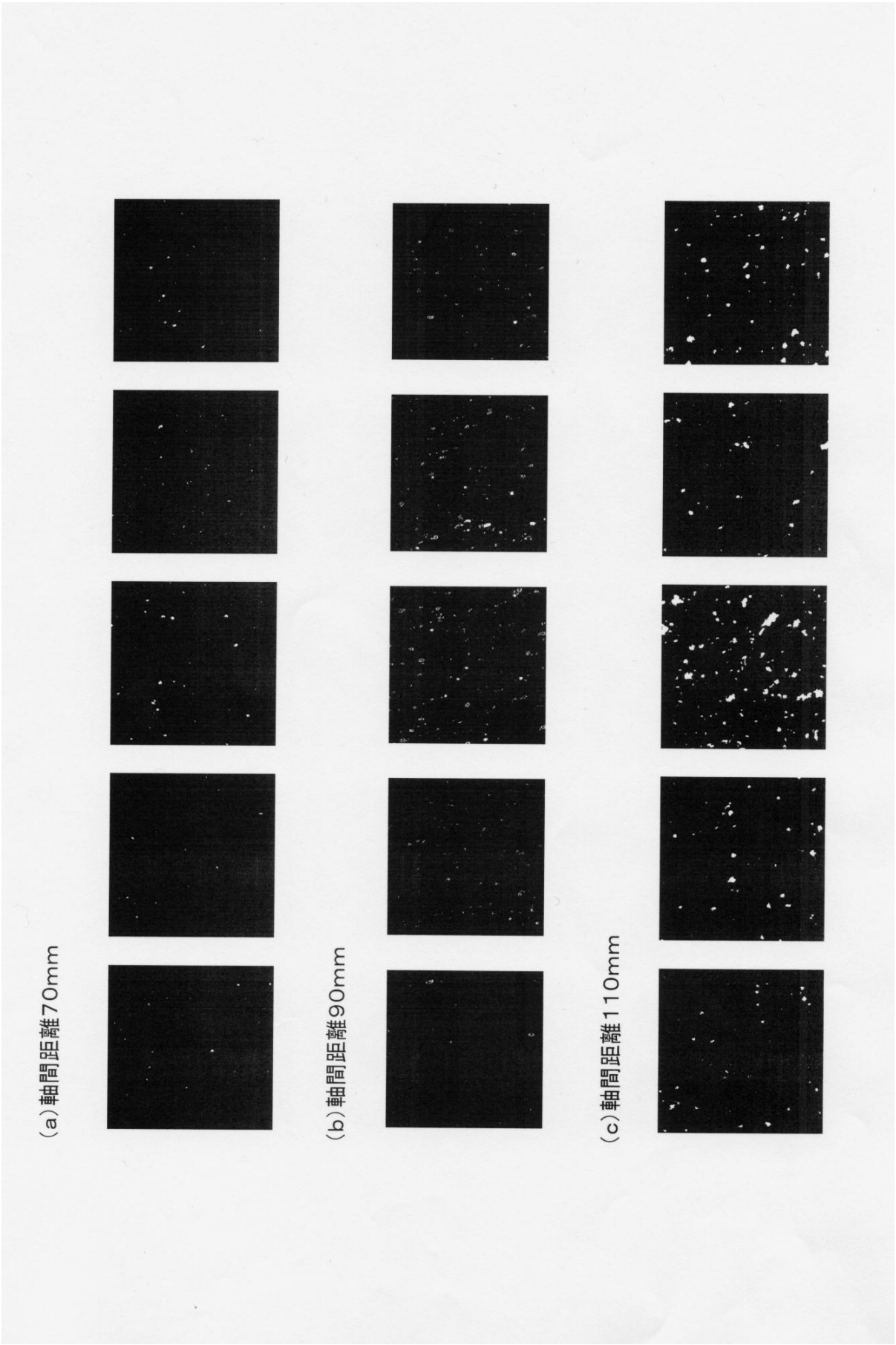
【図３】


＜実施例1－1＞
ラビング強度2609mm
＜実施例1－3＞
ラビング強度4349mm
＜実施例1－2＞
ラビング強度3479mm
＜比較例1＞
ラビング強度1739mm

【図４】


＜実施例2－1＞
ラビング強度3479mm
＜比較例2－1＞
ラビング強度1160mm
＜実施例2－2＞
ラビング強度4638mm
＜比較例2－2＞
ラビング強度2319mm

【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　米澤　秀行
大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内
(72)発明者　上条　卓史
大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内
(72)発明者　梅本　清司
大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号　日東電工株式会社内

審査官　井上　信

(56)参考文献　特開平８－９５０４９（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１５２５１５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ　　５／３０