
本発明は、ロール転写方式のインプリント装置において用いられるロール体に、樹脂製モールドを、簡便な方法で正確な位置に固定し、樹脂製モールドと被転写体樹脂との位置関係の調節を容易にする。本発明のインプリント用転写ロール体は、表面に微細な凹凸パターンが形成された樹脂製モールドが貼付された樹脂フィルム基材をロール体本体の周面に巻回するインプリント用転写ロール体であって、前記ロール体本体を２つに分割することにより前記ロール体本体を一方の分割体と他方の分割体とによって構成するとともに、これら第１の分割体と第２の分割体とが接合される互いの分割面の間に前記樹脂フィルム基材の一端側を挟持させ、前記第１の分割体と前記第２の分割体とを一体化させた後に、前記樹脂フィルム基材が前記ロール体本体の周方向に巻回されることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：インプリント用転写ロール体

技術分野

[0001] 本発明は、インプリント装置において用いられるインプリント用転写ロール体に関する。

背景技術

[0002] ナノインプリント技術とは、凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上の液状樹脂等へ押しつけ、モールドのパターンを樹脂に転写するものである。凹凸のパターンとしては、10nmレベルのナノスケールのもから、100 μ m程度のもまで存在し、半導体材料、光学材料、記憶メディア、マイクロマシン、バイオ、環境等、様々な分野へ用いられている。

[0003] このナノインプリント技術に用いられる装置として、ロール上のモールドの形状を平らな基板上の樹脂に転写するいわゆるロールトゥプレート（roll to plate）方式の装置およびロール上のモールドの形状をロール上の樹脂に転写するいわゆるロールトゥロール（roll to roll）方式の装置等のロール転写方式の装置がある。

[0004] ロール転写方式におけるモールドのロールへの固定方法としては、フィルム上に貼りつけられたフィルム製のモールドを、ロール上に粘着テープによって固定して用いることが行われている。しかしながらこのように粘着テープを用いると、粘着テープによる段差が生じる問題、およびロールに対する幅方向の貼り付け位置および貼り付け角度が正確に設定できないために、モールドと被転写体樹脂との位置関係（アライメント）が製造ロット毎に変わるという問題があった。

[0005] そこで、特許文献1に表面に凹凸パターンを有する複数の板状型をシリンダに係合部を介して固定することが記載されている。しかし、この方法では、凹凸パターンは電鍍することにより形成されており、汎用性に乏しかった。

[0006] また、特許文献2には、円筒状のコアから断面扇形のブロックを切り取り、このブロックおよび残りのコアの接する面に磁力を有するチャック部を設け、このチャック部に樹脂製モールドを貼りつけたフィルムを挟み込むことにより、樹脂製モールドを貼りつけたフィルムを固定することが記載されている。

[0007] しかしながら、この方法では、樹脂製モールドを貼りつけたフィルムを固定するために磁力を有するチャック部を設ける必要があるため、装置の作成に手間を要した。

そこで、簡単な方法で、モールドとインプリント対象の位置関係を正確に設定できる固定方法が望まれていた。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第5200669号公報

特許文献2：特開2011-251797号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、ロール転写方式のインプリント装置において用いられるロール体に、樹脂製モールドを、簡便な方法で正確な位置に固定し、樹脂製モールドと被転写体樹脂との位置関係の調節を容易にすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、たとえば以下の〔1〕～〔5〕に関する。

〔1〕 表面に微細な凹凸パターンが形成された樹脂製モールドが貼付された樹脂フィルム基材をロール体本体の周面に巻回するインプリント用転写ロール体であって、

前記ロール体本体を2つに分割することにより前記ロール体本体を一方の分割体と他方の分割体とによって構成するとともに、これら第1の分割体と第2の分割体とが接合される互いの分割面の間に前記樹脂フィルム基材の一

端側を挟持させ、前記第 1 の分割体と前記第 2 の分割体とを一体化させた後に、前記樹脂フィルム基材が前記ロール体本体の周方向に巻回されることを特徴とするインプリント用転写ロール体。

[0011] [2] 前記一方の分割体の分割面にピンが突設され、前記他方の分割体の接合面に前記ピンを嵌合するピン孔が形成され、前記一方の分割体と前記他方の分割体とは、前記ピンと前記ピン孔とから構成されるピン結合で一体化されていることを特徴とする [1] に記載のインプリント用転写ロール体。

[0012] [3] 前記樹脂フィルム基材の一端部に取付孔が少なくとも 1 つ形成され、この取付孔を前記ピンに装着した状態で、前記一方の分割体と前記他方の分割体とが一体化されていることを特徴とする [2] に記載のインプリント用転写ロール体。

[0013] [4] ピンを有する分割体の分割面と分割面におけるロール体本体外周部でのロール体本体の接線との角度 α が $91^{\circ} \sim 170^{\circ}$ の範囲にあることを特徴とする [2] に記載のインプリント用転写ロール体。

[0014] [5] [1] ~ [4] のいずれかに記載のインプリント用転写ロール体に、樹脂製モールドの貼付けられた樹脂フィルム基材が巻回された、表面に凹凸パターンを有するインプリント用転写ロール体。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、ロール体本体を 2 分割することにより得られた 2 つの分割体の間に、樹脂製モールドの貼付けられた樹脂フィルム基材の一端側を挟み、好ましくは、分割体の 1 つに設けられたピンに樹脂フィルム基材の前記一端部に設けられた取付孔を挿通するという簡便な方法により、樹脂製モールドをロール上の正確な位置に設定して固定することができる。その結果、樹脂製モールドと被転写体樹脂との位置関係を容易に調整することができる。また、固定の際に樹脂フィルム基材および樹脂製モールドに段差を生じることがない。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図 1 は、本発明のインプリント用転写ロール体および樹脂製モールドを

貼付けられた樹脂フィルム基材の分解斜視図である。

[図2]図2は、本発明のインプリント用転写ロール体の側断面図である。

[図3]図3は、本発明のインプリント用転写ロール体の一方の分割体に樹脂製フィルムを取り付けたときの斜視図である。

[図4]図4は、本発明の好ましい実施の形態により形成されたインプリント用転写ロール体の上面図である。

[図5]図5は本発明の他の実施の形態により構成されるインプリント用転写ロール体の側断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態によるインプリント用転写ロール体について説明する。

本発明のインプリント用転写ロール体は、表面に微細な凹凸パターンが形成された樹脂製モールドが貼付された樹脂フィルム基材をロール体本体の周面に巻回するインプリント用転写ロール体であって、

前記ロール体本体を2つに分割することにより前記ロール体本体を一方の分割体と他方の分割体とによって構成するとともに、これら第1の分割体と第2の分割体とが接合される互いの分割面の上に前記樹脂フィルム基材の一端側を挟持させ、前記第1の分割体と前記第2の分割体とを一体化させた後に、前記樹脂フィルム基材が前記ロール体本体の周方向に巻回されることを特徴とする。

[0018] 図1～図4は、本発明の好ましい実施の形態によるインプリント用転写ロール体10を示したものである。

このインプリント用転写ロール体10では、ロール体本体10aが、2つに分割され、これにより、第1の分割体12と第2の分割体14によって構成されている。なお、2つに分割するに際し、第1の分割体12と第2の分割体14の大きさは何ら限定されず、中央で分割し第1の分割体12と第2の分割体14が同形状であっても良い。あるいは一方の分割体を他方に比べて大きく設定することもできる。分割の態様としては、ロール体本体10a

の軸方向と平行な面で2つに分割してもよく、扇形に分割してもよい。

[0019] ロール体本体10aの材質としては、特に制限はなく、好ましくは、金属、ゴム、プラスチック、セラミックス、石英、ガラスが挙げられる。

ロール体本体10aをロール体本体の軸方向と平行な面で2つに分割する態様においては、第1の分割体12の分割面12aには、ピン16が複数個（この実施の形態では4個）突設されていることが好ましい。

[0020] 一方、第2の分割体14には、図2に示したようにピン16と対応する位置に、それぞれピン孔18が形成されていることが好ましい。これにより、2つ割のロール体本体10aは、第1の分割体12と第2の分割体14とを、互いの分割面同士を嵌合させた場合に、ピン16とピン孔18とによりピン結合できるように設定されている。

[0021] なお、分割された部分12によって形成される分割面（ピンが突設されている側）と分割面におけるロール体本体10a外周部でのロール体本体10aの接線との角度 α が $91^{\circ} \sim 170^{\circ}$ の範囲が好ましく、 $105^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲がさらに好ましい。すなわち、第1の分割体12と第2の分割体14との突き合わせ面は、 $91^{\circ} \sim 170^{\circ}$ の範囲で一方側が突出し、他方側が凹んだ湾曲面で構成しても良い。このような角度になるようにロール体本体10aを分割すると樹脂製モールド22を巻きつけても発生する応力が小さいため、凹凸パターンを維持しやすくなる。

[0022] 樹脂フィルム基材20および樹脂製モールド22は公知の材料を用いることができるが、本出願人が先に出願した国際公開公報WO2011/016549、WO2011/018043、WO2011/018045、WO2011/018048に記載されているものが好ましい。

[0023] 上記材料は、酸化防止剤、光増感剤、充填剤、レベリング剤等の成分を上記樹脂の性質に影響を与えない範囲で含んでいてもよい。

樹脂製モールド22の厚さは、通常50nm～300 μ m、好ましくは500nm～10 μ mである。樹脂製モールド22の厚さが上記範囲にあると、インプリントに耐える強度を有するとともに、平滑性が良く取扱いが容易

である。ここで、樹脂製モールド 22 の厚さとは、樹脂層の底面と表面の凹凸の最も高い面との間の距離をいう。

[0024] 樹脂製モールド 22 の表面の凹凸パターンは、一定の周期で繰り返すパターンであり、好ましくは、周期 $10\text{ nm} \sim 50\text{ cm}$ 、深さ $10\text{ nm} \sim 100\text{ }\mu\text{ m}$ 、転写面 $1.0 \sim 1.0 \times 10^6\text{ mm}^2$ の凹凸パターンである。凹凸の具体的な形状としては、線、円柱、モノリス、円錐、多角錐、マイクロレンズが挙げられる。

[0025] 樹脂製モールド 22 のロールの外周方向の長さは、特に制限がなく、ロールの外周よりも短くても、長くてもよいが、ロールに安定に係止する観点から、ロールの外周とぴったり同じ長さであることが好ましい。ロールの外周より短い場合は、不足部分を国際公開公報 WO 2013/031460 に記載に従って剥離性の樹脂を埋めてもよい。

[0026] 樹脂フィルム基材 20 の一方の端部には、図 1 ～図 3 に示したように、第 1 の分割体 12 に突設されたピン 16 を装着することができるよう、取付孔 24 が所定間隔置きに形成されていることが好ましい。この取付孔 24 は、ピン 16 の径に対して若干大径に形成されることが好ましい。

[0027] このように形成された樹脂フィルム基材 20 は、先ず第 1 の分割体 12 の分割面に対向するように配置され、各取付孔 24 がそれぞれのピン 16 に挿通されることが好ましい。これにより、樹脂フィルム基材 20 の一端部が第 1 の分割体 12 に仮止めされる。

[0028] その後、第 2 の分割体 14 が第 1 の分割体 12 に対向するように配置され、樹脂フィルム基材 20 を挟持する態様で、図 2 に示したように、ピン孔 18 にピン 16 を嵌合させる。

[0029] このように分割体 12 にピン 16 を突設し、分割体 14 にピン孔 18 を設けるという簡便な手段により、樹脂フィルム基材 20 を決められた位置に固定することができるとともに、分割体 12 および 14 を嵌合させることができる。

[0030] 以上、図 1 ～図 3 では、樹脂フィルム基材 20 をロール体本体 10a に固

定する方法として、ピン 16 に樹脂フィルム基材 20 の取付孔 24 を挿通する方法を例に説明したが、樹脂フィルム基材 20 をロール体本体 10a に固定する方法としては、上記方法に限定されず、他の方法を採用してもよい。樹脂フィルム基材 20 をロール体本体 10a に固定するための他の方法としては、分割体 12 の分割面 12a および／または分割体 14 の分割面に粘着剤を塗布して、樹脂フィルム基材 20 の一端部を分割面に貼りつける方法、分割体 12 の分割面 12a および／または分割体 14 の分割面に粘着テープを貼りつけて、樹脂フィルム基材 20 の一端部を分割面に貼りつける方法、第 1 の分割体 12 の分割面 12a および第 2 の分割体 14 の分割面に凹凸形状を付与して、分割体 12 および分割体 14 で樹脂フィルム基材 20 の一端側を挟持する方法が挙げられる。

[0031] 第 1 の分割体 12 と第 2 の分割体 14 とを一体化させる方法として、図 4 に示したように第 2 の分割体 14 の周面から第 1 の分割体 12 に向かってねじ 26 を螺進させたり、第 1 の分割体 12 の分割面と第 2 の分割体 14 の分割面とに磁極が異なる磁性材料を形成させたりすることが挙げられる。

[0032] この状態から樹脂フィルム基材 20 をロール体本体 10a に沿わせて巻回することにより、樹脂フィルム基材 20 が、ロール体本体 10a に一体的に巻き付けられる。

なお、ロール体本体 10a の周面と樹脂フィルム基材 20 との間には、粘着剤などを介在させて両者を一体させても良く、あるいはロール体本体 10a の材質に対して粘着性を有する部材を採用して一体させても良い。このようなロール体本体 10a の周面と樹脂フィルム基材 20 との間の接着手段は、何ら限定されるものではないが、例えば、再剥離性粘着剤、アクリル樹脂シリコン系共重合体を含む粘着剤、シリコンオイルを含む粘着剤、シリコンゴム等が挙げられる。好ましい形態としては、凹凸パターンが形成されていない側の樹脂フィルム基材 20 に粘着テープを積層することであり、粘着テープの構成および粘着力は、国際公開公報 WO 2013/031710 に記載されている範囲内が好ましい。

このようにして、本実施の形態によるインプリント用転写ロール体 10 を形成することができる。

[0033] 本実施の形態によるインプリント用転写ロール体 10 では、ロール体本体 10a に対して、上述のように樹脂製モールド 22 の貼付けられた樹脂製フィルム 20 が一体的に巻き付けられて、図 5 に示したように、表面に凹凸パターンを有するインプリント用転写ロール体 11 を構成する。

[0034] そして、上記インプリント用転写ロール体 11 は、ロールトゥプレート (roll to plate) 方式の装置およびロールトゥロール (roll to roll) 方式の装置等のロール転写方式の装置に用いることができ、これらの装置において、前記インプリント用転写ロール体 11 は、被転写体樹脂に樹脂製モールド 22 の表面の凹凸パターンを転写するために用いられる。具体的には、前記インプリント用転写ロール体 11 を板状あるいはロール状の被転写体樹脂上に圧接し、このインプリント用転写ロール体 11 を回転させることにより、被転写体樹脂に樹脂製モールド 22 の表面の凹凸パターンを転写することができる。

[0035] なお、樹脂製モールド 22 は、図 5 に示したように、一方の分割体 12 と他方の分割体 14 との接合端面に跨って配置されないことが好ましい。換言すれば、一方の分割体 12 上に樹脂製モールド 22 の全体が配置されることが好ましい。仮に、樹脂製モールド 22 の一部が接合端面に跨って配置されてしまうと、微少ではあるものの段差が生じてしまうことになる。これでは、良好な転写を期待することができない。

[0036] このような事態に対処するため、本発明では、一方の分割体 12 と他方の分割体 14 とを分割するにあたり、図 1 に示したように、中央で分割するのではなく、例えば、図 5 に示したように、分割面を偏らせて一方の分割体 12 を他方の分割体 14 に対して大きくなるように設定することが好ましい。

[0037] このように設定すれば、一方の分割体 12 の円弧状側外周面の長さを大きく確保することができるので、樹脂製モールド 22 が、インプリント用転写ロール体 10 の分割面の上に跨ることを防止することができ、ひいては段差

の発生を防止できる。

産業上の利用可能性

[0038] 本発明のインプリント用転写ロール体は、インプリント装置において用いることができる。

符号の説明

[0039] 10：インプリント用転写ロール体

10a：ロール体本体

11：表面に凹凸パターンを有するインプリント用転写ロール体

12：第1の分割体

12a：分割面

14：第2の分割体

16：ピン

18：ピン孔

20：樹脂フィルム基材

22：樹脂製モールド

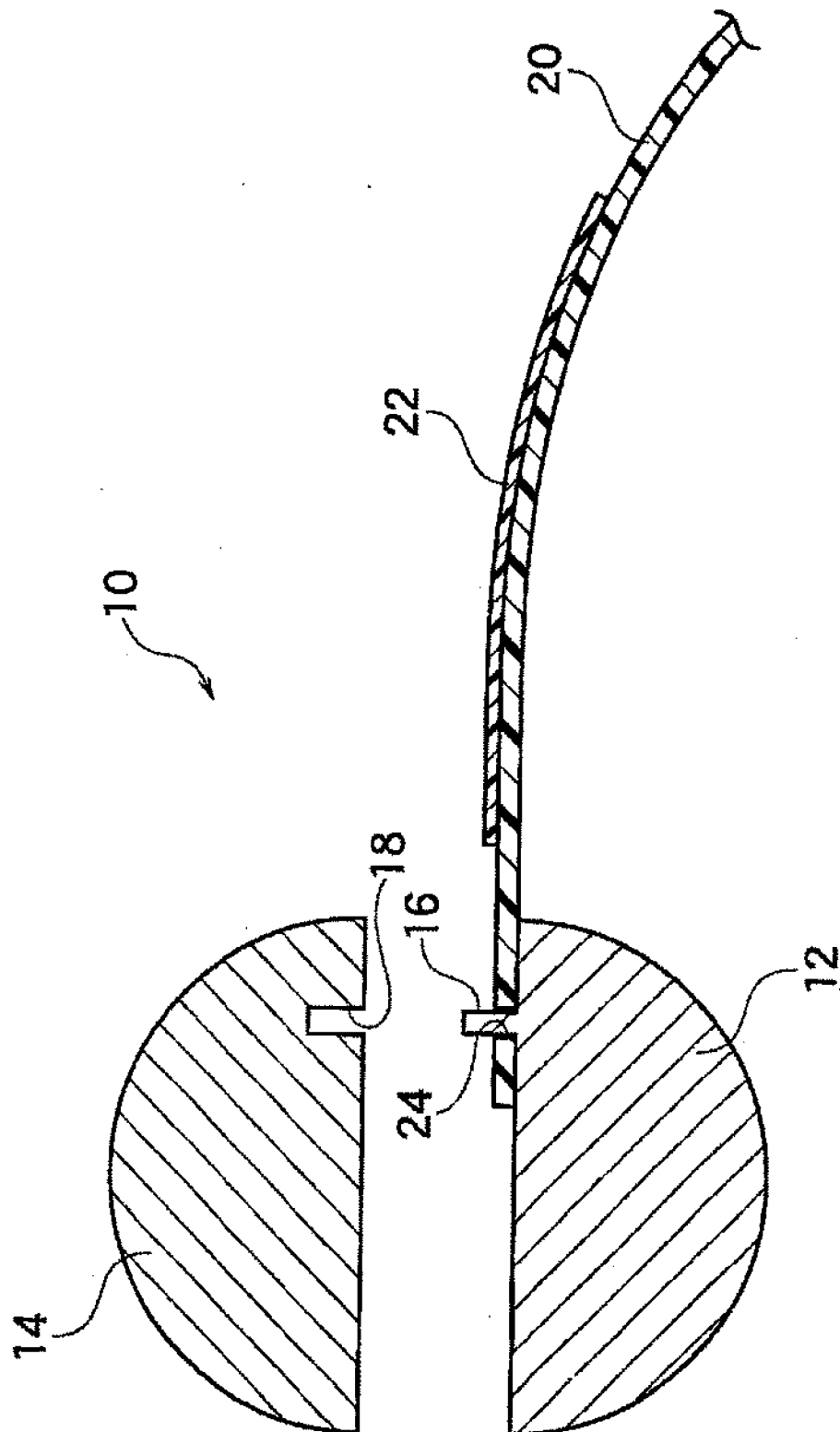
24：取付孔

26：ねじ

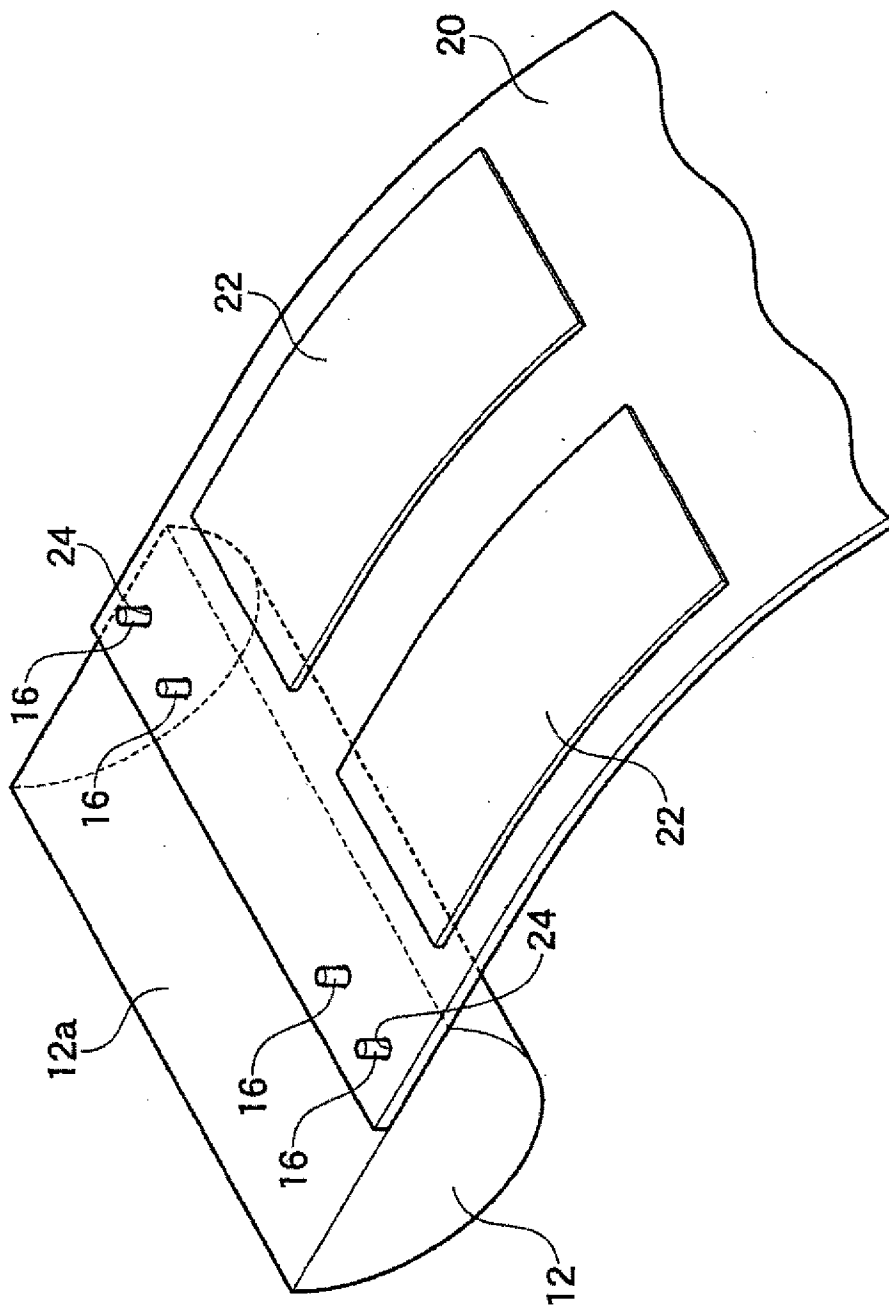
請求の範囲

- [請求項1] 表面に微細な凹凸パターンが形成された樹脂製モールドが貼付された樹脂フィルム基材をロール体本体の周面に巻回するインプリント用転写ロール体であって、
- 前記ロール体本体を2つに分割することにより前記ロール体本体を一方の分割体と他方の分割体とによって構成するとともに、これら第1の分割体と第2の分割体とが接合される互いの分割面の間に前記樹脂フィルム基材の一端側を挟持させ、前記第1の分割体と前記第2の分割体とを一体化させた後に、前記樹脂フィルム基材が前記ロール体本体の周方向に巻回されることを特徴とするインプリント用転写ロール体。
- [請求項2] 前記一方の分割体の分割面にピンが突設され、前記他方の分割体の接合面に前記ピンを嵌合するピン孔が形成され、前記一方の分割体と前記他方の分割体とは、前記ピンと前記ピン孔とから構成されるピン結合で一体化されていることを特徴とする請求項1に記載のインプリント用転写ロール体。
- [請求項3] 前記樹脂フィルム基材の一端部に取付孔が少なくとも1つ形成され、この取付孔を前記ピンに装着した状態で、前記一方の分割体と前記他方の分割体とが一体化されていることを特徴とする請求項2に記載のインプリント用転写ロール体。
- [請求項4] ピンを有する分割体の分割面と分割面におけるロール体本体外周部でのロール体本体の接線との角度 α が $91^{\circ} \sim 170^{\circ}$ の範囲にあることを特徴とする請求項2に記載のインプリント用転写ロール体。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載のインプリント用転写ロール体に、樹脂製モールドの貼付けられた樹脂フィルム基材が巻回された、表面に凹凸パターンを有するインプリント用転写ロール体。

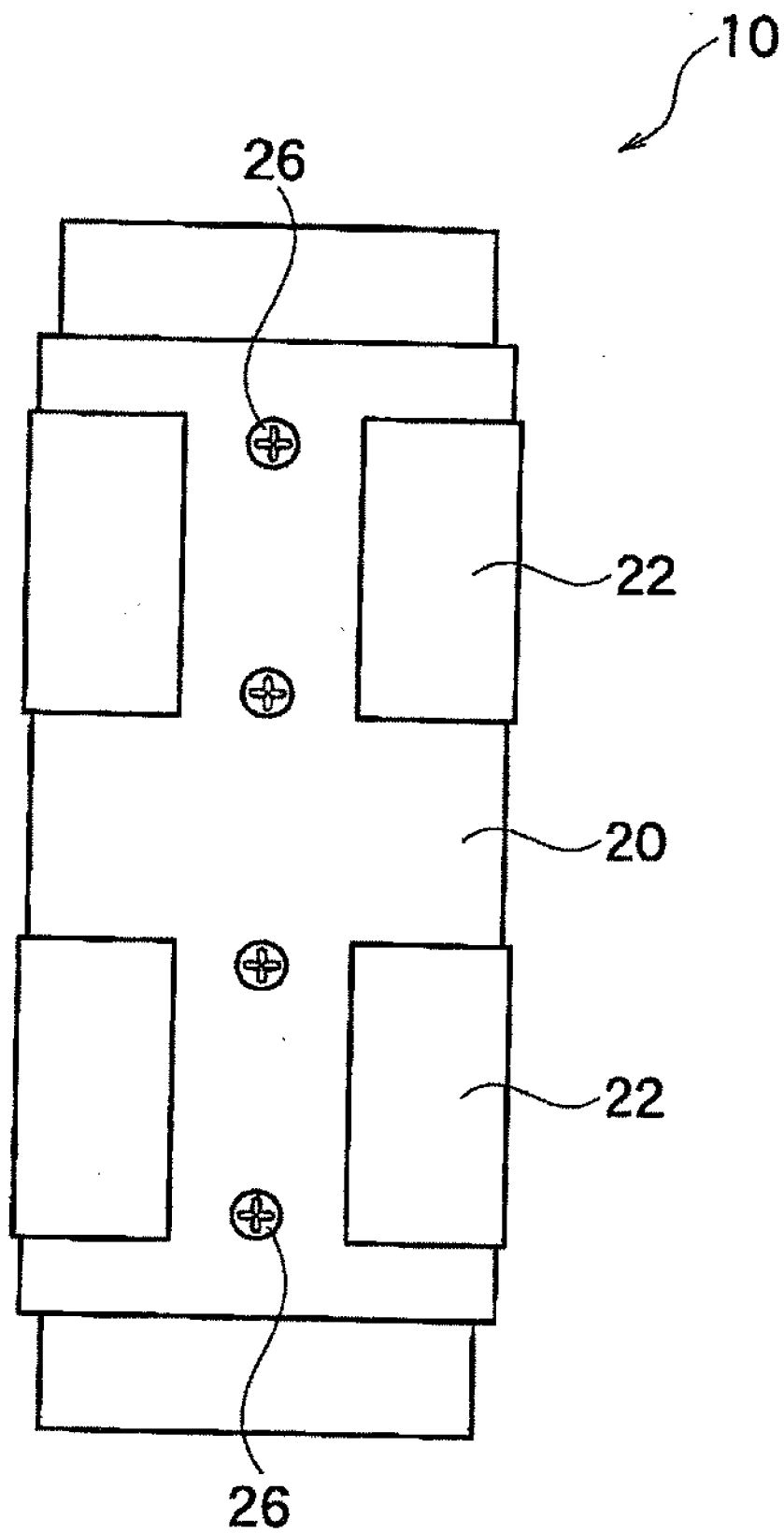
[図2]



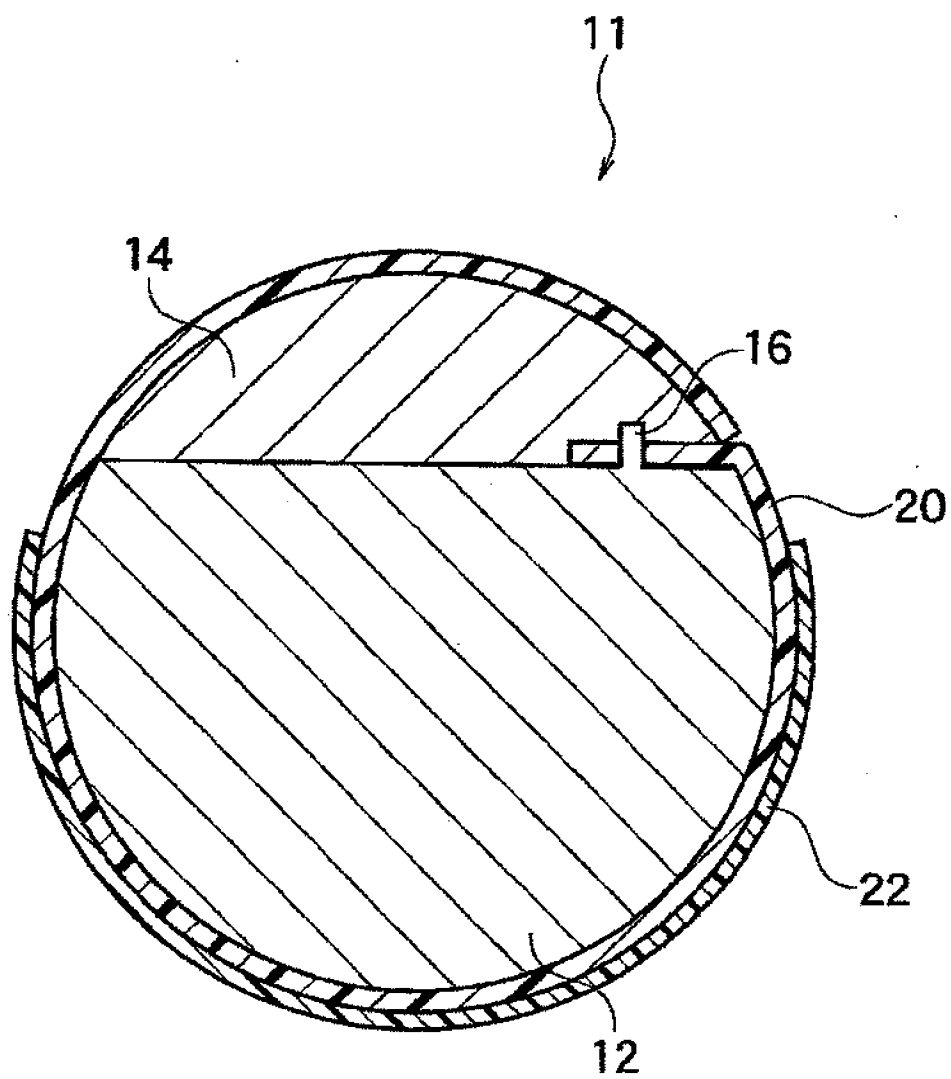
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C59/04(2006.01) i, B29C33/38(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C59/04, B29C33/38

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2002-1812 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 08 January 2002 (08.01.2002), all pages; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2011-224850 A (Kanagawa Academy of Science and Technology), 10 November 2011 (10.11.2011), all pages; all drawings (Family: none)	1-5
A	WO 2014/080857 A1 (Soken Chemical & Engineering Co., Ltd.), 30 May 2014 (30.05.2014), all pages; all drawings & TW 201433443 A	1-5

☐ 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
31 August 2015 (31.08.15)

Date of mailing of the international search report
08 September 2015 (08.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B29C59/04(2006.01)i, B29C33/38(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B29C59/04, B29C33/38			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2002-1812 A（凸版印刷株式会社）2002.01.08, 全頁全図（ファミリーなし）	1-5	
A	JP 2011-224850 A（財団法人神奈川科学技術アカデミー） 2011.11.10, 全頁全図（ファミリーなし）	1-5	
A	WO 2014/080857 A1（綜研化学株式会社）2014.05.30, 全頁全図 & TW 201433443 A	1-5	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 31.08.2015		国際調査報告の発送日 08.09.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 田代 吉成 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4R 9448