

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-166317

(P2013-166317A)

(43) 公開日 平成25年8月29日 (2013. 8. 29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29C 59/04 (2006.01)	B29C 59/04 C	3F103
B29C 41/24 (2006.01)	B29C 41/24	3J103
B29C 41/34 (2006.01)	B29C 41/34	4F205
F16C 13/00 (2006.01)	F16C 13/00 Z	4F209
B65H 20/02 (2006.01)	B65H 20/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-31352 (P2012-31352)
 (22) 出願日 平成24年2月16日 (2012. 2. 16)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 成川 義亮
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 松下 敏廣
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 佐部利 彰人
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 3F103 AA04 BA01 BA20 BA34 EA15
 最終頁に続く

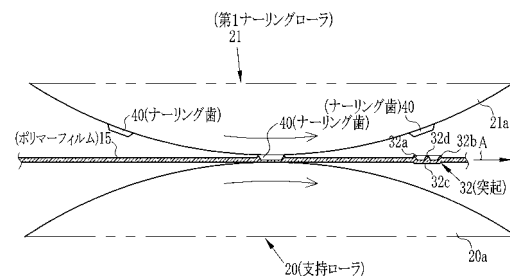
(54) 【発明の名称】 ナーリングローラ、装置、フィルムロール製造方法及び光学フィルム

(57) 【要約】

【課題】経時変化による凹凸の緩和を抑えたナーリングを形成する。

【解決手段】ローラ本体21aの外周面に多数の突起からなるナーリング歯40を略マトリックス状に配置し、ナーリングローラ21を構成する。各ナーリング歯40を、先端平坦面を有する突起と、先端平坦面に形成される補強部形成凹部とから構成する。ナーリング歯の突起により、凹部32aとこの凹部32aを囲む圍繞隆起部32bがポリマーフィルム15に転写される。補強部形成凹部により、ナーリング突起32の凹部32a内に、補強突起32dが形成される。補強突起32dにより、凹部32a及び圍繞隆起部32bの高さが維持されるため、経時変化に対する凹凸量の緩和がなくなる。経時変化によるナーリング突起32のヘタリが抑えられるため、フィルムロールの輸送時にフィルム同士が擦れたり、巻きずれが発生することが無くなる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェブにナーリングを付与するためのナーリング歯を、ローラ本体の外周面に有するナーリングローラにおいて、

前記ナーリング歯を、先端が平坦に突出する突起と、前記突起の先端平坦面に形成される補強部形成凹部とから構成することを特徴とするナーリングローラ。

【請求項 2】

前記突起によりウェブに形成される凹部と、前記凹部の周囲を囲むように突出する圍繞隆起部と、前記補強部形成凹部により前記凹部内に形成される補強突起とからナーリング突起を構成することを特徴とする請求項 1 記載のナーリングローラ。

10

【請求項 3】

前記補強部形成凹部は、丸穴、角穴、円錐台穴、角錐台穴、I 字溝、Y 字溝、クロス溝のいずれかから構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のナーリングローラ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 記載のナーリングローラにより、前記ウェブの両側縁部にナーリングを形成することを特徴とするナーリング装置。

【請求項 5】

連続的に製造される帯状のポリマーフィルムからフィルムロールを製造するフィルムロール製造方法において、

請求項 4 記載のナーリング装置を用い、前記ポリマーフィルムの両側縁部にナーリングを形成するナーリング形成工程と、

20

前記ポリマーフィルムをロール状に巻き取るウェブ巻き取り工程とを含むことを特徴とするフィルムロール製造方法。

【請求項 6】

帯状のポリマーフィルムの幅方向にエンボス加工によりナーリング突起を並べて突起列を構成し、前記突起列を前記ポリマーフィルムの長手方向に一定ピッチで並べてナーリングを構成し、前記ナーリングを前記ポリマーフィルムの両側縁部に有する光学フィルムにおいて、

前記ナーリング突起は、前記ポリマーフィルムの一方の面に形成される凹部と、前記凹部を囲むように突出する圍繞隆起部と、前記凹部内に突出する補強突起と、前記ポリマーフィルムの他方の面に前記凹部に対応して突出する裏面突起とを有することを特徴とする光学フィルム。

30

【請求項 7】

前記補強突起は、円柱、角柱、円錐台、角錐台、I 字状突条、Y 字状突条、クロス状突条のいずれか一つから構成されることを特徴とする請求項 6 記載の光学フィルム。

【請求項 8】

前記補強突起の凹部内での突出高さを H_1 、前記凹部の底面から前記圍繞隆起部の頂部までの高さを H_2 としたときに、 $0.3 < (H_1 / H_2) < 1.0$ であることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の光学フィルム。

【請求項 9】

40

前記圍繞隆起部の頂部により囲まれる面積を S_1 、前記補強突起の頂部の面積を S_2 としたときに、 $0.05 < (S_2 / S_1) < 0.5$ であることを特徴とする請求項 6 から 8 いずれか 1 項記載の光学フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナーリングローラ、装置、フィルムロール製造方法及び光学フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

ポリマーフィルムは、優れた光透過性や柔軟性を有し、軽量薄膜化が可能であるなどの特長から光学フィルム等として多岐に利用されている。中でも、セルロースアシレートなどを用いたセルロースエステル系フィルムは、写真感光用フィルムをはじめとして、近年市場が拡大している液晶表示装置の構成部材である偏光板の保護フィルムや位相差フィルム等の光学フィルムに用いられている。

【0003】

ポリマーフィルムは、溶融製膜方法や溶液製膜方法等によって帯状に連続して製造され、巻き芯にロール状に巻き取られて、フィルムロールとして保管され、輸送される。フィルムロールにおけるポリマーフィルムの巻きズレや巻き緩みを防ぐために、ポリマーフィルムの幅方向両側縁部（以下、耳部と称する）に微小な凹凸からなるナーリングが形成される（例えば、特許文献1）。

10

【0004】

ナーリングが形成された耳部は、他の製品となる製品部よりもナーリングが付与された分だけ厚くなる。したがって、ナーリングを有するポリマーフィルムをロール状に巻き取ると、フィルムロールにおいて、製品部が陥没してしまう陥没故障が発生することがある。特許文献1では、このような陥没故障を防止するために、製品部における厚み分布が、両側縁から中央部に向かうに従い次第に薄くなるポリマーフィルムが開示されている。

【0005】

ところが、特許文献1のようにして、耳部にナーリングが形成されたポリマーフィルムを巻き芯に巻き取った場合であっても、耳部及び製品部の間の微小な膜厚差の積み重なりが、フィルムロールの外周面に段差となって現れてしまう。このような段差が生じたフィルムロールにポリマーフィルムを押しつけながら、巻き取っていくと、段差部分に応力が集中する。これにより、ポリマーフィルムのうち、耳部及びその付近が伸びてしまういわゆる耳伸びが発生する。この耳伸びにより、製品部、特に耳部付近の製品部の厚みが変動する結果、光学特性や機械特性が製品部全体として均一にならない不都合がある。

20

【0006】

このような耳伸びを解消するために、巻き取り張力や押圧ロールによる圧力を小さくすることも可能であるが、この場合には、巻きずれや巻き緩みが発生してしまう。また、ナーリングの高さを低くすることにより、耳伸びは発生し憎くなるものの、巻きずれや巻き緩みが発生しやすくなる。更に、近年では、ディスプレイ等の最終製品の大型化や製造効率化に伴い、フィルムロールの全長が長くなる長尺化、幅が広がる幅広化の要請がある。したがって、フィルムロールの長尺化、幅広化によって、上記陥没故障が起こり易くなるという問題がある。

30

【0007】

これに対して、特許文献2では、ナーリングの突端に設けられた稜線の長さの総和を一定範囲内にすることにより、巻きずれや巻き緩みの防止と、耳伸びの防止との両立を可能にしている。また、ポリマーフィルムの長尺化や幅広化に対応して陥没故障も抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0008】

【特許文献1】特開2002-211803号公報

【特許文献2】特開2011-143710号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献2のように、突起を改良して、巻きずれや巻き緩みの防止を図っても、ロール状に巻き取られたポリマーフィルムの面圧によって、時間の経過とともに、突起が変形し、凹凸が緩和され、突起によるフィルムの保持力が低下することがある。特に、長尺化や幅広化に対応したフィルムロールの場合にこの経時変化が顕著であり、新

50

たな対策が望まれている。

【0010】

本発明は、このような課題を解決するものであり、ナーリングの経時変化による凹凸の緩和を抑制することができるナーリングローラ、装置、ウェブロール製造方法及び光学フィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、ウェブにナーリングを付与するためのナーリング歯を、ローラ本体の外周面に有するナーリングローラにおいて、前記ナーリング歯を、先端が平坦に突出する突起と、前記突起の先端平坦面に形成される補強部形成凹部とから構成することを特徴とする。

10

【0012】

なお、前記突起によりウェブに形成される凹部と、前記凹部の周囲を囲むように突出する圍繞隆起部と、前記補強部形成凹部により前記凹部内に形成される補強突起とからナーリング突起を構成することが好ましい。また、前記補強部形成凹部は、丸穴、角穴、円錐台穴、角錐台穴、I字溝、Y字溝、クロス溝のいずれかから構成されることが好ましい。

【0013】

本発明のナーリング装置は、上記ナーリングローラにより、前記ウェブの両側縁部にナーリングを形成することを特徴とする。また、連続的に製造される帯状のポリマーフィルムからフィルムロールを製造するフィルムロール製造方法では、上記ナーリング装置を用い、前記ポリマーフィルムの両側縁部にナーリングを形成するナーリング形成工程と、前記ポリマーフィルムをロール状に巻き取るウェブ巻き取り工程とを含むことを特徴とする。

20

【0014】

本発明の光学フィルムは、帯状のポリマーフィルムの幅方向にエンボス加工によりナーリング突起を並べて突起列を構成し、前記突起列を前記ポリマーフィルムの長手方向に一定ピッチで並べてナーリングを構成し、前記ナーリングを前記ポリマーフィルムの両側縁部に有する光学フィルムであって、前記ナーリング突起は、前記ポリマーフィルムの一方の面に形成される凹部と、前記凹部を囲むように突出する圍繞隆起部と、前記凹部内に突出する補強突起と、前記ポリマーフィルムの他方の面に前記凹部に対応して突出する裏面突起とを有することを特徴とする。なお、前記補強突起は、円柱、角柱、円錐台、角錐台、I字状突条、Y字状突条、クロス状突条のいずれか一つから構成されることが好ましい。また、前記補強突起の凹部内での突出高さを $H1$ 、前記凹部の底面から前記圍繞隆起部の頂部までの高さを $H2$ としたときに、 $0.3 < (H1 / H2) < 1.0$ であることが好ましい。前記圍繞隆起部の頂部により囲まれる面積を $S1$ 、前記補強突起の頂部の面積を $S2$ としたときに、 $0.05 < (S2 / S1) < 0.5$ であることが好ましい。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、先端が平坦に突出する突起と、前記突起の先端平坦面に形成される補強部形成凹部とからナーリング歯を構成したので、このナーリング歯を用いてポリマーフィルムをエンボス加工することにより、ナーリング突起が形成される。このナーリング突起は、ポリマーフィルムの一方の面に形成される凹部と、この凹部を囲むように突出する圍繞隆起部と、前記凹部内に突出する補強突起と、前記ポリマーフィルムの他方の面に前記凹部に対応して突出する裏面突起とを有する。凹部の中に、補強突起が突出して形成されるため、補強突起が凹部及び圍繞隆起部の補強材として作用する。これにより、経時変化によって凹部や圍繞隆起部の凹凸が緩和されることが無くなり、いわゆるナーリング突起のヘタリが抑制される。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明のフィルムロール製造設備を示す概略図である。

50

- 【図 2】図 1 における II - II 線から見たナーリング装置の正面図である。
- 【図 3】ナーリング装置の平面図である。
- 【図 4】第 1 ナーリングローラの側面図である。
- 【図 5】第 1 ナーリングローラのナーリングパターンとマーク形成用隙間の位置を示す展開図を含む説明図である。
- 【図 6】ウェブ進行方向マークを有するナーリングが形成されたポリマーフィルムを示す平面図である。
- 【図 7】第 2 ナーリングローラのナーリングパターンを示す展開図である。
- 【図 8】ナーリングローラのナーリング歯を示す斜視図である。
- 【図 9】ポリマーフィルムのナーリング突起を示す斜視図である。 10
- 【図 10】ナーリング突起を示す図 9 における X - X 線の拡大した断面図である。
- 【図 11】面積比 S_1 / S_2 を説明するためのナーリング突起の平面図である。
- 【図 12】第 2 実施形態のナーリング歯を示す斜視図である。
- 【図 13】同実施形態のナーリング歯により形成されるナーリング突起を示す斜視図である。
- 【図 14】第 3 実施形態のナーリング歯により形成されるナーリング突起を示す斜視図である。
- 【図 15】第 4 実施形態のナーリング歯により形成されるナーリング突起を示す斜視図である。
- 【図 16】第 5 実施形態のナーリング歯を示す平面図である。 20
- 【発明を実施するための形態】
- 【0017】
- 図 1 に示すように、本発明のフィルムロール製造設備 10 は、フィルム製造ライン 11、ナーリング装置 12、巻取り装置 13 を有する。フィルム製造ライン 11 は、図示は省略したが、流延装置、テンタ、乾燥装置を順に有し、例えば溶液製膜方法により、帯状のポリマーフィルム 15、例えば TAC (トリアセチルセルロース) フィルムを製造する。
- 【0018】
- 巻取り装置 13 は、ターレットアーム 16 を有し、巻取り軸 17 にセットされた巻き芯 18 にポリマーフィルム 15 を巻き取る。ターレットアーム 16 は図示しないアーム駆動部によって 180 度間欠回転し、巻き芯 18 を巻取り位置 PS1 と、巻き芯交換位置 PS2 とに選択的に切り換える。なお、ターレットアーム 16 の回転方向の中間位置には、ガイドアーム 27 が設けられており、ガイドアーム 27 の先端部にはガイドローラ 28 が取り付けられている。ガイドローラ 28 は、ターレットアーム 16 が回転しているときに、ポリマーフィルム 15 がターレットアーム 16 やアーム取付軸 29 に接触することがないように、ポリマーフィルム 15 を支持する。 30
- 【0019】
- ターレットアーム 16 の先端部には巻取り軸 17 が設けられており、この巻取り軸 17 に巻き芯 18 がセットされる。巻取り位置 PS1 では、ガイドローラ 26 から送られてくるポリマーフィルム 15 を巻き芯 18 に巻き取る。また、巻き芯交換位置 PS2 では、一定長さのポリマーフィルム 15 を巻き取って満巻きとなったフィルムロール 19 を巻き芯 18 と一緒に巻取り軸 17 から取り外し、この巻取り軸 17 には新たな空の巻き芯 18 がセットされ、巻き芯 18 の交換が行われる。 40
- 【0020】
- 巻取り位置 PS1 で、所定の長さのポリマーフィルム 15 が巻き芯 18 に巻き取られて、フィルムロール 19 が満巻きに近い状態になると、ターレットアーム 16 が 180 度回転し、巻き芯交換位置 PS2 に満巻きに近いフィルムロール 19 を位置させる。また、巻取り位置 PS1 には空の巻き芯 18 が位置決めされる。フィルムロール 19 が所定の長さとなると、図示しない巻替え装置が作動して、ポリマーフィルム 15 が切断される。切断された先行フィルムの後端部は巻き芯交換位置 PS2 にてフィルムロール 19 に巻き取られる。また、切断された後行フィルムの先端部は巻取り位置 PS1 にて空の巻き芯 18 に 50

巻き取られる。

【0021】

以下、同じように、巻き芯18にポリマーフィルム15が巻き取られることにより、連続して送られてくるポリマーフィルム15がフィルムロール19の形態として、製品となる。このようにして得られたポリマーフィルム15は、偏光板保護フィルムや位相差フィルムとして用いられる。また、ポリマーフィルム15に光学的異方性層、反射防止層、防眩機能層等が付与され、高機能フィルムとして用いられる。

【0022】

ナーリング装置12は、フィルム製造ライン11と巻取り装置13との間に配置される。ナーリング装置12は、支持ローラ20と、ナーリングローラ21, 22と、シフト部23, 24とを備えている。そして、ナーリング付与時には、シフト部23によって支持ローラ20が上昇し、シフト部24によってナーリングローラ21, 22が下降して、これらローラ20, 21, 22がポリマーフィルム15をニップする位置に移動する。フィルムニップ位置に各ローラ20~22が移動すると、図2に示すように、フィルム両側縁部(耳部)15a, 15bがこれらローラ20~22によって挟持され、エンボス加工によって両耳部15a, 15bにナーリング30, 31が形成される。また、退避位置にセットされると、各ローラ20~22がポリマーフィルム15から離れるように退避する。

10

【0023】

図3に示すように、各ローラ20, 21, 22にはヒータ25が設けられている。ヒータ25は、ポリマーフィルム15を任意の温度に調節する。これにより、適温にてナーリング30, 31が両耳部15a, 15bに付与される。

20

【0024】

ナーリング30, 31は、微小なナーリング突起32が略マトリックス状に配置されて構成される。本実施形態では、矢印Aで示すポリマーフィルム15の進行方向に向かって例えば右側(以下、単に右側と称する)耳部15aに、第1ナーリングローラ21が配置される。第1ナーリングローラ21は、図5に示すように、外周面にウェブ進行方向マーク33を有する。この第1ナーリングローラ21によって、ポリマーフィルム15の右側耳部15aには、ウェブ進行方向マーク35を有する第1ナーリング30が形成される。なお、ポリマーフィルム15の幅方向を矢印Bで示す。

30

【0025】

ポリマーフィルム15の進行方向に向かって左側(以下、単に左側と称する)耳部15bには、第2ナーリングローラ22が配置される。この第2ナーリングローラ22によって、ポリマーフィルム15の左側耳部15bには微小なナーリング突起32が略マトリックスに配置された通常パターンの第2ナーリング31が形成される。

【0026】

図4に示すように、第1ナーリングローラ21は、ローラ本体21aと、このローラ本体21aの外周面に設けた複数個の突起からなるナーリング歯40を有する。支持ローラ20は外周面が平滑なローラ本体20aからなり、ナーリングローラ21のナーリング歯40のような突起などは形成されることがない。

【0027】

第1ナーリングローラ21の外周面の展開図を示す図5において、ローラ本体21aの外周面で、軸方向(X方向)に平行に、ナーリング歯列41が形成される。ナーリング歯列41は、ナーリング歯40を一定ピッチP1で10個並べて形成することができる長さ(L1)となっており、その内の1個にはナーリング歯40が形成されることなく、隙間42となっている。この隙間42がマーク形成用隙間となる。なお、図5においては隙間42を明確化するために、「」によって、隙間42を図示している。

40

【0028】

隣接するナーリング歯列41は、ナーリング歯40の1/2ピッチ分(P1/2)だけ、ローラ本体21aの軸方向(矢印X)にずらしてあり、これによって、隣接するナーリング歯列41は、各ナーリング歯40が千鳥状になるように配置される。本実施形態では

50

、ローラ本体 2 1 a の軸方向を列方向 (X 方向) とし、ローラ本体 2 1 a の周方向を行方向 (矢印 Y で表し、 Y 方向とも称する) としている。図 5 において、 Y 方向には一定ピッチで 4 8 行のナーリング歯列 4 1 が形成される。また、ローラ本体 2 1 a の軸方向には、隣接するナーリング歯列 4 1 の各ナーリング歯 4 0 が半ピッチ分だけ、ずれて配置されるため、 2 0 列のナーリング歯行 4 3 が形成される。

【 0 0 2 9 】

本発明では、千鳥状にずれた 1 組のナーリング歯列 4 1 に対して、 1 ~ 1 0 の同一列位置番号が順に付してある。そして、行番号と列番号で特定された略マトリックス配置において、マーク形成用隙間 4 2 の位置を行番号及び列位置番号で特定している。図 5 では、左側に、各ナーリング歯列 4 1 の隙間位置が「 」で図示してあり、右側に各行における空き列位置番号 (隙間が位置する列位置番号) が表示してある。このような行番号及び列位置番号とで隙間位置が特定された空き列位置パターンとすることにより、図 6 に示すように、フィルムの進行方向 (A 方向) に V マーク 3 5 a と Y マーク 3 5 b とが交互に連続するウェブ進行方向マーク 3 5 が形成される。

10

【 0 0 3 0 】

図 7 の展開図に示すように、第 2 ナーリングローラ 2 2 は、ナーリング歯 4 0 を 9 個用いて、第 2 ナーリング 3 1 の幅 W 2 となるように一定ピッチで配置したナーリング歯列 4 1 を、周方向に 4 8 行形成して、略マトリックス状にナーリング歯 4 0 を配置したものである。なお、第 1 ナーリングローラ 2 1 と同様に、隣接するナーリング歯列 4 1 は半ピッチ分だけずらしてあり、各ナーリング歯 4 0 が千鳥状の配置となるようにしてある。

20

【 0 0 3 1 】

図 6 に示すように、ポリマーフィルム 1 5 の一方の耳部 1 5 a に、ウェブ進行方向を表すウェブ進行方向マーク 3 5 を有する第 1 ナーリング 3 0 が形成され、他方の耳部 1 5 b にノーマルパターンの第 2 ナーリング 3 1 が形成されることにより、この一方の耳部 1 5 a に形成されたウェブ進行方向マーク 3 5 により、製膜時の両サイドや表裏を識別することができる。

【 0 0 3 2 】

図 8 に示すように、ナーリング歯 4 0 は、本実施形態では、角錐の頂部を底面に平行に切り落とした平坦面 5 0 a を有する截頭角錐状 (角錐台状) の突起 5 0 と、この突起 5 0 の先端平坦面 5 0 a に形成される截頭角錐状穴からなる補強部形成凹部 5 1 とを有する。

30

【 0 0 3 3 】

図 9 に示すように、ナーリング歯 4 0 (図 8 参照) によってポリマーフィルム 1 5 に転写される微小なナーリング突起 3 2 は、ナーリング歯 4 0 の突起 5 0 がフィルム面に食い込むことにより転写される凹部 3 2 a と、この凹部 3 2 a の凹みと共に周囲が隆起して形成され、断面が山形状 (図 1 0 参照) で凹部 3 2 a を囲むように形成される矩形状の囲繞隆起部 3 2 b と、図 4 に示すように、凹部 3 2 a に対応してポリマーフィルム 1 5 の反対面側に突出し、略截頭角錐状の裏面凸部 3 2 c と、前記補強部形成凹部 5 1 により転写される截頭角錐状の補強突起部 3 2 d とから構成される。

【 0 0 3 4 】

図 1 0 に示すように、囲繞隆起部 3 2 b のポリマーフィルム面からの高さ H 3 は、ポリマーフィルム 1 5 の厚みによって変化するが、厚みが 4 0 μm 以上 1 0 0 μm 以下の場合には、 3 μm 以上 3 0 μm 以下であることが好ましく、 3 μm 以上 1 5 μm 以下であることがより好ましく、 3 μm 以上 9 μm 以下であることが特に好ましい。また、裏面凸部 3 2 c の裏面からの高さを H 4 としたときに、 H 3 / H 4 の値は、 0 . 5 以上 2 以下であることが好ましく、 1 . 0 以上 1 . 5 以下であることがより好ましい。また、ナーリング突起 3 2 のピッチは、 5 0 0 μm 以上 2 0 0 0 μm 以下であることが好ましく、 8 0 0 μm 以上 1 2 0 0 μm 以下であることがより好ましい。

40

【 0 0 3 5 】

補強突起部 3 2 d の高さを H 1 とし、凹部 3 2 a の底面から囲繞隆起部 3 2 b の頂部までの高さを H 2 としたときに、 H 2 を基準とする H 1 の比率 (H 1 / H 2) は、 0 . 3 (

50

H 1 / H 2) 1 が好ましい。特に好ましくは 0 . 5 (H 1 / H 2) 1 であり、更に好ましくは 0 . 7 (H 1 / H 2) 1 である。比率 (H 1 / H 2) が 0 . 3 未満であると、ナーリング突起 3 2 のヘタリ抑制効果が減少する。また、比率 (H 1 / H 2) が 1 を超えると、補強突部のエンボス加工による形成が困難になる。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 に示すように、前記圍繞隆起部 3 2 b の頂部稜線 3 2 e により囲まれる面積を S 1、前記補強突部 3 2 d の頂部の面積を S 2 としたときに、0 . 0 5 (S 2 / S 1) 0 . 5 であることが好ましい。より好ましくは、0 . 1 (S 2 / S 1) 0 . 3 である。面積比 (S 2 / S 1) が 0 . 0 5 未満の場合にはヘタリ防止効果が低減し、0 . 5 を超えると圍繞隆起部 3 2 b の高さが得られなくなり、いずれも好ましくない。

10

【 0 0 3 7 】

次に、本実施形態の作用を説明する。図 2 ~ 図 4 に示すように、ナーリング 3 0 , 3 1 を付与する際には、ポリマーフィルム 1 5 を支持ローラ 2 0 及びナーリングローラ 2 1 , 2 2 により挟持する。図 4 に示すように、支持ローラ 2 0 により支持されたポリマーフィルム 1 5 にナーリング歯 4 0 が食い込むと、この食い込みによって、各ナーリング歯 4 0 によりポリマーフィルム 1 5 に各ナーリング歯 4 0 の凹凸が逆になって転写され、ナーリング 3 0 , 3 1 が形成される。

【 0 0 3 8 】

図 4 , 図 9 , 図 1 0 に示すように、ナーリングローラ 2 1 , 2 2 が接触する面には、ナーリング歯 4 0 の食い込みによる截頭角錐状の凹部 3 2 a と、この凹部 3 2 a を囲むように隆起した圍繞隆起部 3 2 b とが形成される。また、支持ローラ 2 0 が接触する面には、ナーリング歯 4 0 の食い込みにより凹部 3 2 a が形成される反動で凸部 3 2 c が凹部 3 2 a に対応して形成される。さらに、凹部 3 2 a 内には、補強部形成凹部 5 1 によるフィルム面への転写によって、補強突部 3 2 d が形成される。これらの凹部 3 2 a , 圍繞隆起部 3 2 b、凸部 3 2 c、補強突部 3 2 d によって、ナーリング 3 0 を構成する微小なナーリング突起 3 2 が構成される。これらのナーリング突起 3 2 が略マトリックス状に配置されたナーリング 3 0 , 3 1 によって、巻き取り時に重なり合うポリマーフィルム 1 5 同士の滑りが抑えられ、フィルムロール 1 9 の巻きズレや巻き緩みがなくなる。

20

【 0 0 3 9 】

凹部 3 2 a 内に形成される補強突部 3 2 d によって、凹部 3 2 a や圍繞隆起部 3 2 b の高さ H 2 , H 3 が保持されるように補強されるため、経時変化によっても、凹部 3 2 a や圍繞隆起部 3 2 b の凹凸が減少して緩和されることが抑えられる。したがって、巻き取りによって重なりあったポリマーフィルム 1 5 同士が運搬時の振動に擦れ合って、擦り傷が発生することが抑えられる。また、巻きずれも抑えられる。

30

【 0 0 4 0 】

第 1 及び第 2 ナーリングローラ 2 1 , 2 2 の各ナーリング歯列 4 1 のナーリング歯 4 0 の数を同じ 9 個として、各ナーリング付与幅 W 3 も同じ幅としているので、第 1 ナーリング 3 0 , 第 2 ナーリング 3 1 の形成時にポリマーフィルム 1 5 の両耳部 1 5 a , 1 5 b の各ナーリング歯 4 0 には略同じ力が作用することになり、ナーリング付与時にポリマーフィルム 1 5 の両耳部 1 5 a , 1 5 b における接触圧力をほぼ一定にすることができる。したがって、ポリマーフィルム 1 5 への応力集中が避けられて、各ナーリング突起 3 2 から裂けや割れが発生することがなくなる。また、左右不均一な接触となることがないので、ポリマーフィルム 1 5 の蛇行などの発生が抑えられる。

40

【 0 0 4 1 】

ウェブ進行方向マーク 3 5 は V マーク 3 5 a、Y マーク 3 5 b の組み合わせで進行方向が判る矢印状に形成したが、進行方向が識別可能であれば、これら以外の各種パターンを用いることができる。例えば、V マークと I マークとからなるもの、Y マークと I マークとからなるもの、V マーク、Y マーク、I マークとからなるものや、その他の各種パターンにて形成することができる。

【 0 0 4 2 】

50

各ナーリング歯列 4 1 のナーリング歯 4 0 の数は同一であることが好ましいが、略同一と見做すことができる程度の個数の違いは有ってもよい。例えば、ナーリング歯列 4 1 のナーリング歯 4 0 の総個数の 10 % 程度の増減が発生しても、隙間によるマーク形成部分で割れや裂けが発生していない場合には、この増減範囲内は略同一として扱うことができる。

【 0 0 4 3 】

図 1 2 , 図 1 3 はナーリング歯 5 8 の先端平坦面 5 8 a に、クロス溝 5 9 を形成した第 2 実施形態を示している。第 2 実施形態では、クロス溝 5 5 によってポリマーフィルム 1 5 に転写される凹部 6 0 a 内に、クロス状の補強突部 6 0 d が形成される。この補強突部 6 0 d は、圍繞隆起部 6 0 b 相互を補強する補強部材としても機能するので、ナーリング突起 6 0 の高さ保持効果が長期間維持されて、ナーリング突起 6 0 のヘタリ防止が図れる。

10

【 0 0 4 4 】

図 1 4 ~ 図 1 6 は、第 3 ~ 第 6 実施形態におけるポリマーフィルム 1 5 に形成されるナーリング突起 6 2 , 6 4 , 6 6 , 6 8 を示している。図 1 4 では、矩形の凹部 6 2 a 内に圍繞隆起部 6 2 b の対向する一对の辺に、I 字状の補強突部 6 2 d を形成している。図 1 5 では円状の凹部 6 4 a 内で圍繞隆起部 6 4 b に連続するように、Y 字状の補強突部 6 4 d を形成している。図 1 6 では、矩形の凹部 6 6 a 内で、圍繞隆起部 6 2 b の角部に接続するようにクロス状の補強突部 6 6 d を形成している。

【 0 0 4 5 】

これらのナーリング突起 6 2 , 6 4 , 6 6 , 6 8 をポリマーフィルム 1 5 に転写するためのナーリング歯は、図示は省略したが、図 1 4 のものは截頭四角錐（四角錐台）の先端平坦面に I 字溝を形成して構成される。また、図 1 5 のものは截頭円錐（円錐台）の先端平坦面に Y 字溝を形成して構成される。図 1 6 のものは截頭四角錐の先端平坦面にクロス溝を形成して構成される。なお、各溝の縦断面形状は三角、台形、半円などにより構成される。このように、各種形状の補強突部 6 2 d , 6 4 d , 6 6 d , 6 8 d により、凹部 6 2 a , 6 4 a , 6 6 a , 6 8 a や圍繞隆起部 6 2 b , 6 4 b , 6 4 b , 6 8 b のヘタリが抑えられる。

20

【 0 0 4 6 】

なお、ナーリング歯 4 0 の形状は図 8 , 図 1 2 に示すように、截頭四角錐状に形成されるもの以外であってもよく、半球、円柱、楕円柱、三角、五画などの多角柱や、円錐、楕円錐、多角錐の頂部を切り落としたものであってもよい。また、補強部形成凹部 5 1 も、截頭角錐以外に、円錐、楕円錐、角錐や角柱でもよい。また、補強部形成凹部 5 1 の平面形状は、矩形以外に、丸、三角、五角、楕円やその他の形状であってもよい。さらには、図 1 2 に示すように、補強部形成凹部を、圍繞隆起部間に掛け渡されるクロス溝 5 5 としたものや、図 1 4 , 図 1 5 に示すように、補強部形成凹部を、圍繞隆起部間に掛け渡される I 字溝や Y 字溝としてもよい。

30

【 0 0 4 7 】

上記実施形態では、ナーリングローラ 2 1 , 2 2 に凸状のナーリング歯 4 0 を形成したが、これに代えて、凸状のナーリング歯 4 0 と同様の形状で、ローラ本体の外周面を凹ませて形成した凹ナーリング歯（図示省略）を設けて、ナーリングローラを形成してもよい。この場合にはポリマーフィルムの耳部に、凹ナーリング歯によって上記同様のナーリング突起を形成することができる。また、ナーリングローラには、凸ナーリング歯と凹ナーリング歯とを混在させてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

上記実施形態では、ナーリング歯列 4 1 の一つのナーリング歯 4 0 を削除して、この削除によりナーリング歯 4 0 の密度が低くなった低密度部分（隙間 4 2 ）によって、ウェブ進行方向マーク 3 3 を形成しているが、逆に、ナーリング歯列 4 1 の各ナーリング歯 4 0 の間に、例えばナーリング歯 4 0 を一つ追加して、半ピッチでナーリング歯 4 0 を配置した高密度部分をナーリング歯列 4 1 に形成し、この高密度部分によって、ウェブ進行方向

50

マークを形成してもよい。

【0049】

ポリマーフィルム15の幅W1は特に限定されるものではないが、600mm以上であることが好ましく、1400mm以上2500mm以下であることがより好ましい。また、ポリマーフィルム15の幅W1が2500mmよりも大きい場合にも効果がある。ポリマーフィルム15の厚さは、30 μ m以上200 μ m以下であることが好ましく、40 μ m以上150 μ m以下であることがより好ましく、40 μ m以上100 μ m以下であることがさらに好ましい。ポリマーフィルム15の長さは、2000m以上であることが好ましく、4000m以上8000m以下であることがより好ましい。また、フィルムロール19の巻取り半径は、450mm以上であることが好ましく、650mm以上920mm以下であることがより好ましい。

10

【0050】

ポリマーフィルム15の耳部15a, 15bの幅W2は特に限定されるものではないが、ポリマーフィルム15の幅W1の0.001倍以上0.01倍以下であることが好ましい。また、ナーリング30, 31の幅W3は、ポリマーフィルム15の幅W1の0.1 \times 10⁻³倍以上2.0 \times 10⁻³倍以下であることが好ましい。ポリマーフィルム15の両側縁15eとナーリングのB方向の側縁30a, 31aとの間には余白34を設けてもよいし、余白34は無くてもよい。余白34を設ける場合には、余白幅W4は、ポリマーフィルム15の幅W1の5 \times 10⁻³倍以下であることが好ましい。

【0051】

20

ポリマーフィルム15の原料となるポリマーは、特に限定されない。溶液製膜方法では、例えば、セルロースアシレートや環状ポリオレフィン等が用いられる。溶融製膜方法では、例えば、セルロースアシレート、ラクトン環含有重合体、環状ポリオレフィン、ポリカーボネイト等が用いられる。なお、セルロースアシレートの詳細については、特開2005-104148号の[0140]段落から[0195]段落に記載されている。これらの記載も本発明にも適用することができる。また、溶剤及び可塑剤、劣化防止剤、紫外線吸収剤(UV剤)、光学異方性コントロール剤、レターデーション制御剤、染料、マット剤、剥離剤、剥離促進剤などの添加剤についても、同じく特開2005-104148号の[0196]段落から[0516]段落に詳細に記載されている。

【0052】

30

次に、本発明の効果の有無を確認するために、図8に示すナーリング歯40を有するナーリングローラ21と、図8に示すナーリング歯40の先端平坦部40aに補強部形成凹部51が形成されていないナーリングローラとを用いてナーリングを付したときの経時変化によるナーリングの凹凸の減少を観察した。

【0053】

(実施例1)

図1に示すフィルムロール製造設備10において、長さが5000m、幅が1500mm、厚みが80 μ mのセルロースアシレートフィルムによるフィルムロール19を製造した。ナーリングローラ21, 22として、図8に示すナーリング歯40を有し、ナーリング歯40の基部における一辺の長さが250 μ m、基部から截頭面までの高さを500 μ m、補強突部の高さH1を15 μ m、ナーリング歯40のピッチP1を1400 μ mで、第1ナーリングローラ21は図5に示すマークパターンを有するものを用いた。また、第2ナーリングローラ22は図8に示すナーリング歯40を有し、これらナーリング歯40を図7に示すパターンとしたものを用いた。ナーリングローラ21, 22と支持ローラ20とのニップ圧力は30Nで、各ローラ20~22の温度は250とした。

40

【0054】

(比較例)

第1ナーリングローラとして、図8に示すナーリング歯40において、先端平坦面40aに補強部形成凹部51を有することがない平坦面を用いた以外は、実施例1と同じ条件でナーリングを付与した。なお、ナーリング歯40の形状・寸法は実施例1と同じであり

50

、相違点は先端平坦面 4 0 a に補強部形成凹部 5 1 を有していない点である。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 における高さ H 1 ~ H 4 、図 1 1 における圍繞隆起部 3 2 b の頂部稜線 3 2 e により囲まれる面積を S 1 、前記補強突起部 3 2 d の頂部の面積を S 2 としたときの面積比率 (S 2 / S 1) を求めると以下の表のようになる。なお、再評価は、ナーリングを付与したフィルム (厚み 8 0 μ m) を 4 0 × 2 0 m m の矩形シートに形成し、この矩形シートを 1 0 0 枚重ね、この重ねた矩形シートの最上面に対して 1 0 k g の錘を載せて、矩形シートの全面に均一に圧力が掛かるようにし、1 0 日間経過した後に、再度、各部を採寸した。

【 0 0 5 6 】

【表 1】

10

		H1 (μm)	H2 (μm)	H3 (μm)	H4 (μm)	S1 (mm ²)	S2 (mm ²)	S2/S1
実施例1	製造直後	20	30	15	15	0.0625	0.01	0.16
	再評価後	15	27	12	10	—	—	—
	へたり量	5	3	3	5	—	—	—
比較例	製造直後	0	25	15	15	0.0625	0	0
	再評価後	0	16	6	10	—	—	—
	へたり量	0	9	9	5	—	—	—

20

【 0 0 5 7 】

上記表からも判るように、第 1 実施例では、再評価後のへたり量が H 3 , H 4 で 3 μ m であるのに対し、比較例では 3 倍の 9 μ m であり、補強突起 3 2 d を有する第 1 実施例では、補強突起 3 2 d が無い比較例に比べて、へたり防止効果が得られていることが判る。上記の再評価結果から、本発明では、経時変化によりナーリング突起の凹凸の緩和が少なくなり、これによってフィルムロールの輸送時の擦り傷の発生が少なくなることが判る。

30

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

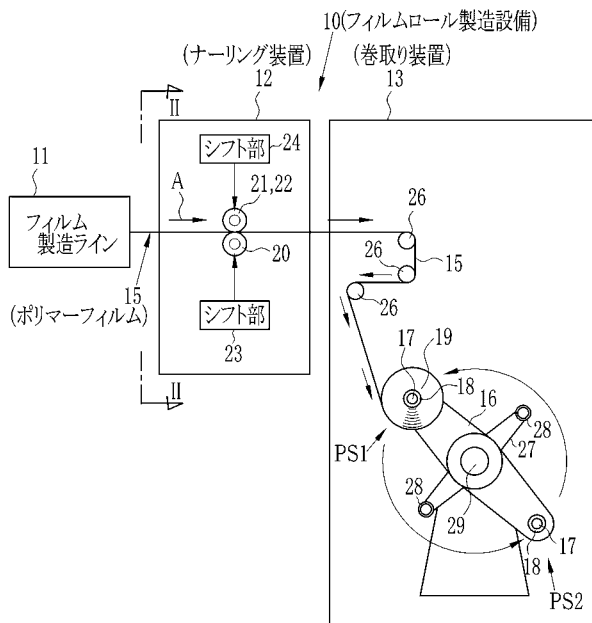
- 1 0 フィルムロール製造設備
- 1 1 フィルム製造ライン
- 1 2 ナーリング装置
- 1 3 巻取り装置
- 1 5 ポリマーフィルム
- 1 5 a , 1 5 b 耳部
- 2 0 支持ローラ
- 2 1 第 1 ナーリングローラ
- 2 2 第 2 ナーリングローラ
- 3 0 第 1 ナーリング
- 3 1 第 2 ナーリング
- 3 2 ナーリング突起
- 3 3 , 3 5 ウェブ進行方向マーク
- 3 5 a Vマーク
- 3 5 b Yマーク

40

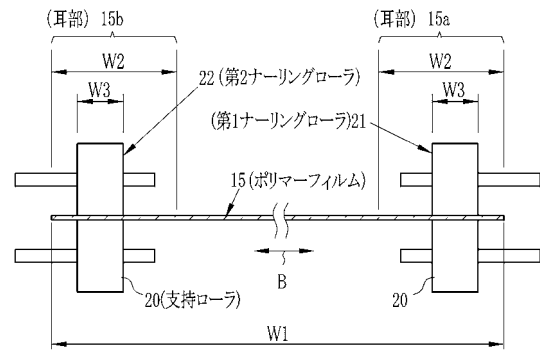
50

- 4 0 ナーリング歯
- 4 1 ナーリング歯列
- 4 2 隙間
- 4 3 ナーリング歯行
- 5 0 突起
- 5 1 補強部形成凹部
- 5 5 クロス溝
- 6 0 , 6 2 , 6 4 , 6 6 ナーリング突起

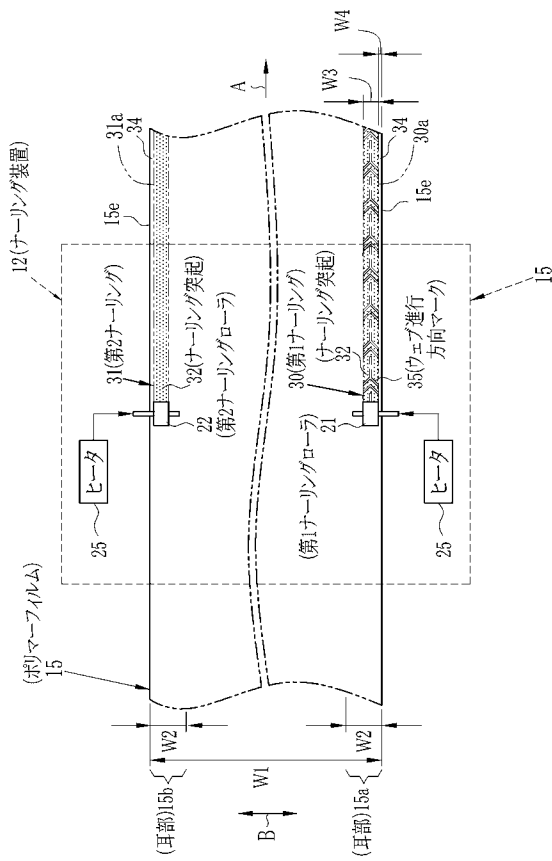
【 図 1 】



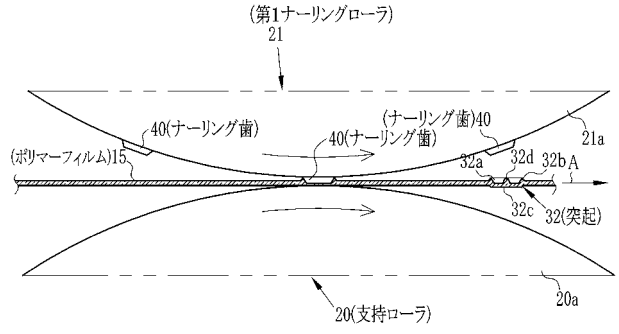
【 図 2 】



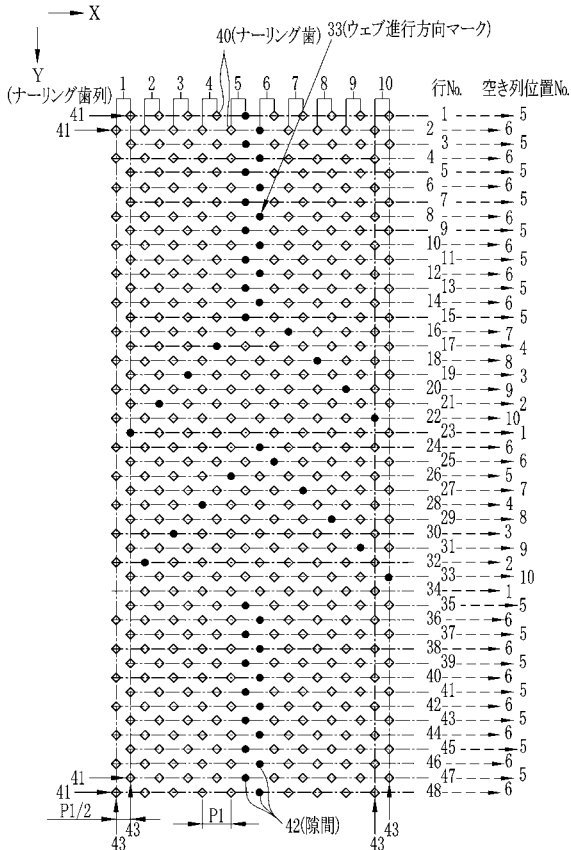
【 図 3 】



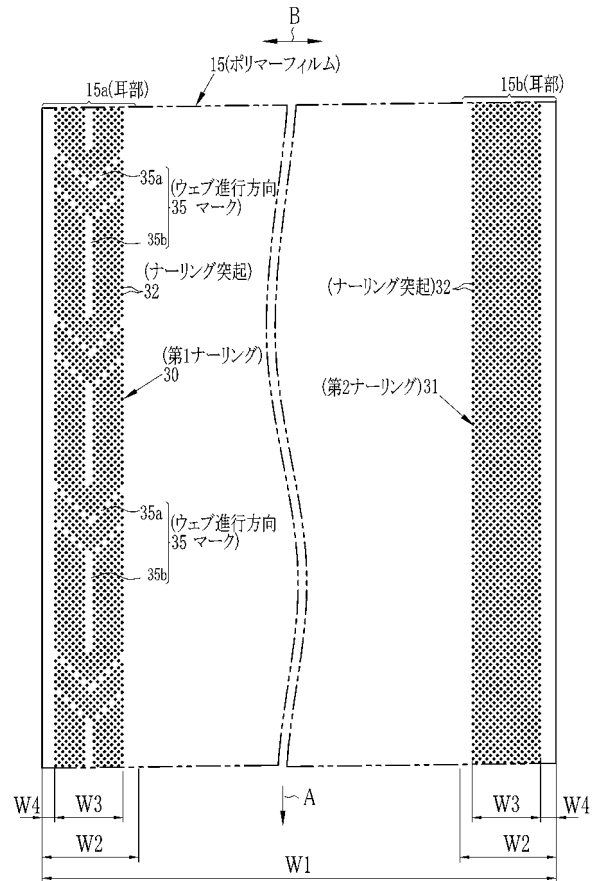
【 図 4 】



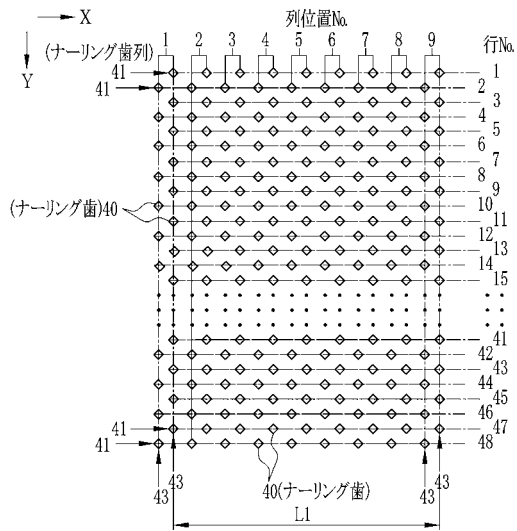
【 図 5 】



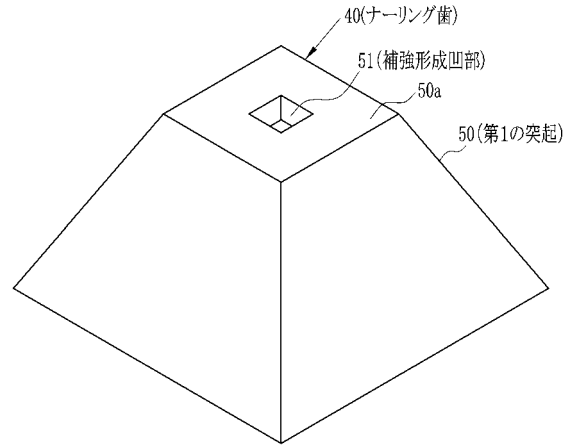
【 図 6 】



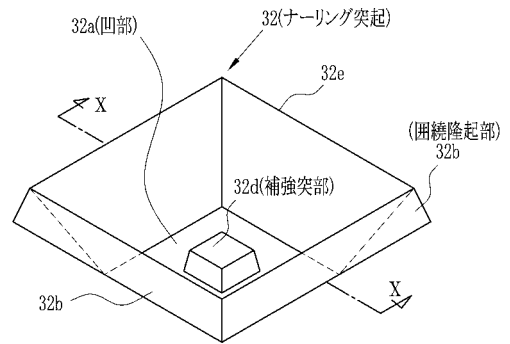
【 図 7 】



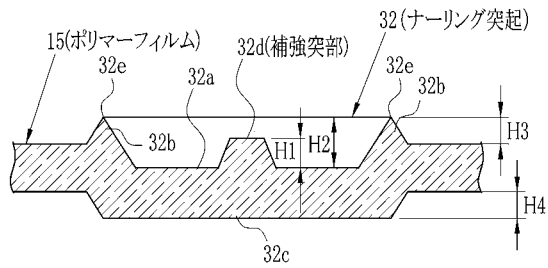
【 図 8 】



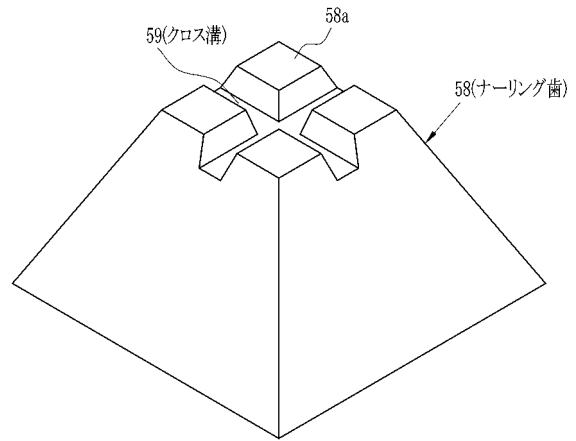
【 図 9 】



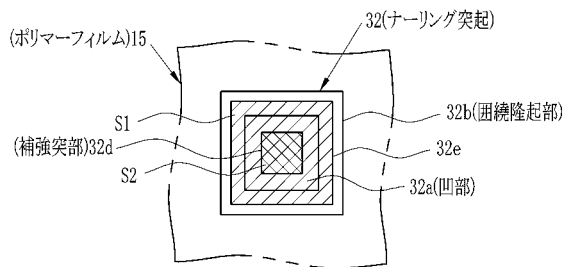
【 図 10 】



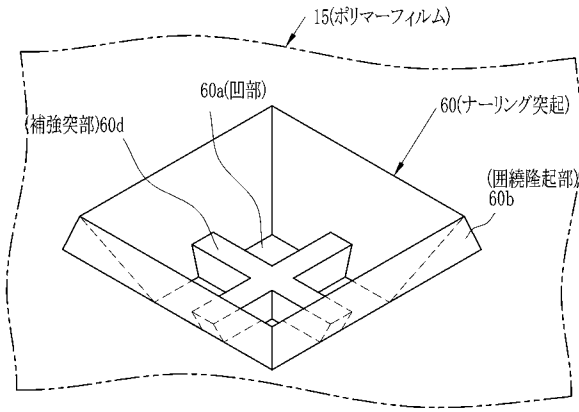
【 図 12 】



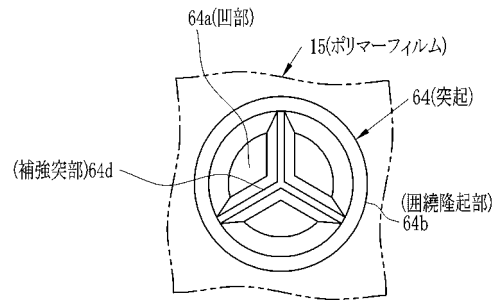
【 図 11 】



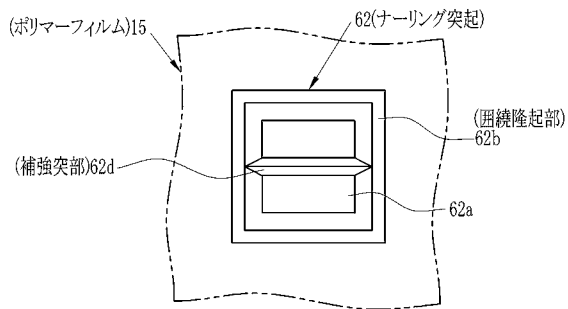
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



【 図 1 6 】

