

(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2017-100164

(P2017-100164A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 D 51/10 (2006.01)	B 2 1 D 51/10	4 E 0 6 3
B 2 1 D 5/01 (2006.01)	B 2 1 D 5/01	R
B 2 1 D 39/03 (2006.01)	B 2 1 D 39/03	Z
B 2 1 D 51/16 (2006.01)	B 2 1 D 51/16	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-236147 (P2015-236147)	(71) 出願人	000152158
(22) 出願日	平成27年12月2日 (2015.12.2)		株式会社徳力本店
特許法第30条第2項適用申請有り 第2回関西高機能金属展, 平成27年10月7日～9日		(74) 代理人	100069615
			弁理士 金倉 喬二
		(72) 発明者	関 景樹
			東京都千代田区鍛冶町二丁目9番12号
			株式会社徳力本店内
		(72) 発明者	穴野 龍
			東京都千代田区鍛冶町二丁目9番12号
			株式会社徳力本店内
		Fターム(参考)	4E063 AA01 AA18 JA07 KA11 MA30

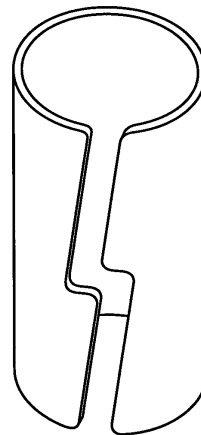
(54) 【発明の名称】 微小薄肉略円筒体の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高い固着力を有し、内面が平滑でしかも安価である微小薄肉円筒体の製造方法を提供する。

【解決手段】金属薄板の短尺側両端部と長尺側両端部の成す角度が直角でなく、短尺側両端部相互の形状は合計で2以上の偶数回の屈折を繰り返し、奇数番目の屈折に相当する群と、偶数番目の屈折に相当する群において、同じ群に属する屈折は同じ方向へ屈折したクランク形状へ成形する第1プレス工程と、2つの半円筒が連なった状態の断面形状が大略m形へ成形する第2プレス工程と、金属薄板の短尺側両端部相互が対向して接続固定されていない2つの自由端となり、この自由端相互のクランク形状が対応して嵌合可能な略円筒へ成形する第3プレス工程とを含む。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属薄板の短尺側両端部と長尺側両端部の成す角度が直角でなく、短尺側両端部相互の形状は合計で 2 以上の偶数回の屈折を繰り返し、奇数番目の屈折に相当する群と、偶数番目の屈折に相当する群において、同じ群に属する屈折は同じ方向へ屈折したクランク形状へ成形する第 1 プレス工程と、

2 つの半円筒が連なった状態の断面形状が大略 m 形へ成形する第 2 プレス工程と、金属薄板の短尺側両端部相互が対向して接続固定されていない 2 つの自由端となり、この自由端相互のクランク形状が対応して嵌合可能な略円筒へ成形する第 3 プレス工程を含む微小薄肉略円筒体の製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 のクランク形状において、屈折する各角度が、直角もしくは鈍角であることを特徴とする微小薄肉略円筒体の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、自由端相互が略円周端部と成す角度が度数法で、 90° 以下であることを特徴とする微小薄肉略円筒体の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれかにおいて、金属薄板の材質が Au、Pt および Pd の群から選ばれた 1 種であることを特徴とする微小薄肉略円筒体の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれかにおいて、金属薄板の材質が Ir、Ni、Re、Rh および W の群から選ばれた少なくとも 1 種を 0.01 ～ 30 質量% 含み、残部が Au、Pt および Pd から選ばれた 1 種と不可避不純物であることを特徴とする微小薄肉略円筒体の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極、装飾品、医療用カテーテルや注射針等に好適に使用できる金属材料において、この金属材料を用いた薄板材を筒状に曲げ、その対向する両端縁部を嵌合した微小薄肉略円筒体の製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

貴金属材料を用いた微小薄肉略円筒体は、装飾品、MEMS やコンタクトプローブ分野における電極、血管等の体内管状組織に対して検査や治療等を行うための医療器具の一部として医療用カテーテルや注射針等、幅広い産業分野に使用されている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

例えば、医療用カテーテルには、狭心症や心筋梗塞などの血管狭窄部において、狭窄部を貫通させる貫通用カテーテル、狭窄部の拡張に用いるバルーンを備えたバルーンカテーテル、狭窄部を治療する際にガイドワイヤやバルーンを血管内に導くためのガイドカテーテル、狭窄部の血栓等を除去する吸引カテーテル等が知られている。

40

【0004】

これらの医療用カテーテルには、化学的安定性や X 線不透過性などに優れることから貴金属系材料を用いた円筒状の X 線不透過マーカーが固着されている。

【0005】

これらの医療用カテーテルによる手技は、通常は X 線照射を行いながら行い、X 線不透過マーカーによりカテーテルやガイドワイヤの位置や角度を把握し、狭窄部へ誘導する。

【0006】

医療用カテーテルに用いられる円筒の X 線不透過マーカーには、マーカーの内面がカテーテル内腔やガイドワイヤ腔に隣接しているものもある。通常、この内面はポリマー等の

50

被覆により平滑な面となっており、手技者がガイドワイヤの繊細な操作を行う際の抵抗を極力抑制した構造となっている（例えば、特許文献２）。

【０００７】

この微小かつ薄肉の円筒状Ｘ線不透過マーカの作製方法としては、例えば、プラグ引き、空引きや芯引き加工などの伸管方法が挙げられる（例えば、特許文献３～４）。

【０００８】

プラグ引き加工は、内外面の面粗度を平滑にする点では優れているが、薄肉になると加工引抜力に耐えられずに破断や変形が生じやすく、薄肉円筒体の伸管方法としては困難である。

【０００９】

一方、空引きや芯引き加工は、円筒体内面に多数のシワや被りによる凹凸を発生させる場合がある。加えて、円筒体の最大長さは伸管装置の大きさに左右され、多数のダイスパスを要する長い伸管工程となるために細管化に伴う伸管工数増大というまでもなく、被りの剥離による脱落やその凹凸部への異物混入の危険性を排除するための検査工数が必要となる上に、内面であるが故に外観からの発見や除去がさらに困難となる。

【００１０】

さらに、量産される円筒状Ｘ線不透過マーカは医療用カテーテルにかしめ加工によって固着されるが、円筒体にかしめ加工を施すということは、必然的に円筒体外面もしくは内面にシワを生じさせるために、隣接する被覆対象との間に空隙ができてしまい、均一な固着が困難となる。さらに、円筒体素材自体の内面に多数のシワや被りによる凹凸がある場合には、その固着力の不安定性はより顕著なものとなる。

【００１１】

従って、固着不足のものが多少の確率で発生するのが避けられないが、その固着力の検査は医療用カテーテルに損傷をもたらすので現実的に不可能となる。さらに、その固着力不足から、手技中に血管内で脱落する恐れがないとはいえず、安全面で問題がある。

【００１２】

このように、医療用カテーテルに用いられる円筒状のＸ線不透過マーカには、内面が平滑であり、かつ高い固着力が求められている。

【００１３】

また、市場では安価な円筒体が求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１４】

【特許文献１】特開２０１１－１１７８８２号公報

【特許文献２】特公平７－２１８４号公報

【特許文献３】特開２０００－１５８０３８号公報

【特許文献４】特開２０１３－１３５９９号広報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１５】

本発明は、高い固着力を有し、内面が平滑でしかも安価である微小薄肉円筒体の製造方法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】

【００１６】

そこで本発明は、金属薄板の短尺側両端部と長尺側両端縁部が直角状でなく、金属薄板の短尺側両端部相互が対向して接続固定されていない自由端１であり、自由端縁相互が対応して嵌合可能な大略クランク形状を有する微小薄肉略円筒体とした。なお、微小薄肉略円筒体を被覆対象にかしめ加工するために、かしめ加工前においてはこの自由端相互が離隔した形状の微小薄肉略円筒体であってもよい。

【００１７】

ここで、本発明の自由端における大略クランク形状とは、一方の自由端が合計で 2 以上の偶数回の屈折 3、4 を繰り返し、奇数番目の屈折に相当する群と、偶数番目の屈折に相当する群において、同じ群に属する屈折は同じ方向へ屈折するものと定義する。

【0018】

つまり、2 つの自由端は偶数回の屈折をするが、偶数番目における屈折群と奇数番目における屈折群は、それぞれの群で同じ方向へ屈折し、対向する自由端縁相互が互いに平行した方向へ屈折した形状となる。ただし、この屈折回数には、微小薄肉略円筒体の長さ方向両端の略円周部から自由端 1 へ屈折する両始点 2 a、2 b は含まないものとする。さらに、この屈折回数は、2 以上の偶数であれば特に上限はない。また、この屈折回数は、微小薄肉略円筒体の長さ方向両端の略円周端部 6 側において、どちらか一方の略円周端部側から数えるものとする。

10

【0019】

微小薄肉略円筒体を被覆対象へのかしめ加工後において、屈折回数が多いほど、自由端相互が位置ずれすることを防止する効果が高くなることにより、被覆対象への嵌合力が高まる。

【0020】

なお、各屈折点の角度としては、直角もしくは鈍角であることが好ましい。これは、度数法で 90°未満になると各屈折点 3、4 に曲げやカケが生じやすくなるためであり、屈折角が 180°になると直線となってしまうクランク形状ではなくなってしまうためである。上記範囲内であれば、微小薄肉略円筒体を被覆対象へのかしめ加工後において、屈折角が鋭角に近づくほど、被覆対象への嵌合力が高まり、自由端相互が位置ずれすることを防止する効果が高くなる。

20

【0021】

なお、各屈折点 3、4 の角度は全て同一でなくても良く、奇数番目に相当する群と偶数番目に相当する群の間で相違してもよい。

【0022】

また、各屈折点 3、4 においては曲げやカケ等を防止するために R 加工や C 面取りを施してもよいし、自由端相互においては嵌合をより精密に密閉にするために相似して組み合わさるテーパ加工を施してもよい。

【0023】

本発明の微小薄肉略円筒体は、自由端縁相互が対応して嵌合するクランク形状であるが、この自由端相互が微小薄肉略円筒体の略円周端部 6 と成す角度に関しては、度数法で 90°よりも小さく 45°以上であることが好ましい。この角度を 90°よりも小さくした理由は、微小薄肉略円筒体同士の絡まり防止をするとともに、自由端相互が嵌合する距離と面積を大きくすることで嵌合力を高めるためである。

30

【0024】

ここで、微小薄肉略円筒体同士の絡まりとは、量産時には多数の微小薄肉略円筒体が製造される為に、微小薄肉略円筒体同士が接触して混在した環境下に置かれる場合がある。

【0025】

この際に、微小薄肉略円筒体の自由端相互が離隔した形状であると、この離隔部同士がクランク形状の屈折部まで絡まる状態が多発する。この状態は、角度 90°のときは離隔幅 5 を有する離隔部がクランク形状の屈折部 3、4 まで侵入して絡まるが、自由端を円筒端部に対して傾斜を付与することで円筒端部にて侵入が抑えられ、結果として絡まり防止となる。

40

【0026】

なお、この角度が 45°未満であっても絡まり防止の効果は得られるが、微小薄肉略円筒体の長さ方向両端の略円周端部から自由端へ屈折する始点 2 b の一部における角度も 45°未満となり、始点 2 b に曲げやカケが生じやすくなる。

【0027】

自由端 1 相互間の離隔幅 5 は、被覆対象の大きさにより適宜調整でき、かしめ加工を施

50

した被覆後において自由端同士が隙間無く近接して嵌合できる幅が最も好ましい。

【0028】

しかし、微小薄肉略円筒体の内径よりも大きな線状の被覆対象へ微小薄肉略円筒体を被覆する場合もある。この場合は、被覆対象の線径を、被覆後における離隔幅で除した百分率(以下、離隔率とする)において、25%未満とするように被覆前の離隔幅を調整することが好ましい。25%未満の範囲では、金属薄板材の弾性力により数値が大きくなるにつれて被覆対象への嵌合力が高まるが、25%以上になると強い曲げや伸び等によって被覆対象から脱落する場合があります、逆に負の値となると自由端相互が衝突してカケや曲りが生じる場合があるためである。

【0029】

本発明の微小薄肉略円筒体に関して、微小とは外径φ6mm以下、薄肉とは肉厚100μm以下のことをいい、長さに関しては特に制限はない。

【0030】

金属薄板の材質としては、使用用途により適宜選択された公知のものであればどのような金属材料でも良いが、X線透過性や化学的安定性、薄板化や略円筒体への成形加工性に優れる点で、好ましくはAu、PtおよびPdの群から選ばれた1種の純金属、より好ましくはIr、Ni、Re、Rh、RuおよびWの群から選ばれた少なくとも1種を0.1~30質量%含み、残部(Balance)がAu、PtおよびPdの群から選ばれた1種と不可避不純物からなる貴金属合金がよい。

【0031】

金属薄板は、鍛造加工等によっても作製可能だが、平滑な表面状態とする為には、電解箔や圧延加工が特に好ましい。電解箔や圧延加工は、使用する電極ロールや圧延ロールの面粗度によって、加工対象素材の表面粗さが大きく左右されるため、平滑なロールを使用するほどに平滑な素材となる。また、板材であるので、求められる表面粗さに応じてバフ研磨等の研磨処理を施すことで、さらに平滑にすることができ、かつ異物混入の危険性を低減することができる。

【0032】

上記手段によって得られた金属薄板にプレス加工を施して、微小薄肉略円筒体へ成形することで、略円筒体の外内面が平滑なものとなる。

【0033】

金属薄板における加工率の選定は、プレス加工によって作製される際の微小薄肉略円筒体の外径、肉厚、長さ、表面、粗さ、バリ、ダレそれぞれの寸法とその公差を考慮したうえで決定されるが、本発明においては、金属薄板材の加工率を断面減少率で10%~99%とした。この理由は、10%未満であると板材の平坦度が悪く、プレス加工時の成形において略円筒状の形状が崩れるためである。99%を超えてしまうと、金属薄板材に残った加工ひずみの影響で略円筒状の形状が崩れるためである。

【0034】

なお、上記のごとく、用いられる金属薄板材は加工率を断面減少率で10%~99%の範囲としたことにより、これをプレス加工するに際して、プレス加工で得られる略円筒状材料の円周両端部のバリ、ダレ等の発生を低減させている。また、金属薄板材に適切な熱処理後にプレス加工することにより、プレス加工時のバリ、ダレの発生を低減させることもできる。

【発明の効果】

【0035】

本発明の微小薄肉略円筒体によると、自由端相互が対応して嵌合するクランク形状としたことで、かしめ加工時に円筒体外面もしくは内面にシワが生じることがなく、被覆対象全周を均一に包み込むことが可能となり、固着力強度の向上効果が得られる。また、平滑な表面状態の薄板から略円筒体へ直接成形が可能のため、その内外面は平滑なものとなり、より安定的な固着力が得られる。

【0036】

また、実質的に制限のない長尺の薄板から略円筒体へ、連続的かつ多数の直接成形可能であるため、安価な円筒体が提供可能となる。

【0037】

さらに、金属薄板材からプレス加工により、目標寸法へ直接的に成形することにより、製作工程を削減することによるコストを低減させると共に板材の作製可能な板厚であれば、従来は作製困難であった薄肉の円筒状材料の作製も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】金属薄板を用いたプレス加工の第1段階の作製工程を示す上面図

【図2】金属薄板を用いたプレス加工の第2段階の作製工程を示す側面図

10

【図3】自由端相互が対応して嵌合可能なクランク形状からなる微小薄肉略円筒体の上面図

【図4】自由端相互が対応して嵌合可能なクランク形状からなる微小薄肉略円筒体の正面図

【図5】自由端相互が対応して嵌合可能なクランク形状からなる微小薄肉略円筒体の斜視図

【発明を実施するための形態】

【0039】

以下に本発明の実施例を説明する。なお、本発明の実施形態は、下記の実施例に限定されるものではなく、目的とする材料の寸法や特性により適宜調整することができるものである。

20

【実施例1】

【0040】

所望組成になるよう配合と溶解によりインゴットを得た後、鍛造、面削、焼鈍および圧延加工を施して板厚1.2mmの金属板材を作製した。その後、焼鈍および精密圧延を繰り返して、最終加工率が断面減少率で90%である板厚25μmの金属薄板を作製した。

【0041】

次に、この金属薄板を用いたプレス加工の第1段階として、金属薄板の長尺側両端部が対応するクランク形状となるよう成形した(図1)。この際、必要に応じてクランク形状には傾斜を付与する。

30

【0042】

プレス加工の第2段階として、二つの半円筒体が並んだ状態で連なった大略m形体に曲折成形(図2)する。プレス加工の第3段階として、半円筒体の両端縁を対向するように突き合わせることで、外径φ0.65mm×内径φ0.60mm、肉厚25μm、長さ1mmの寸法であって、かつ金属薄板の長尺側両端部相互が対向して接続固定されていない自由端であり、この自由端相互が対応して嵌合可能なクランク形状からなる微小薄肉略円筒体を得た(図3、図4、図5)。

【0043】

この微小薄肉略円筒体は、自由端におけるクランク形状の屈折回数は2、自由端相互間の離隔幅0.12mm、自由端相互における各屈折点の角度は120°、自由端相互が微小薄肉略円筒体の略円周端部と成す角度を80°とした。各々の微小薄肉略円筒体の材質、微小薄肉略円筒体の内面における表面粗さRaを表1に示す。

40

【0044】

【表 1】

微小薄肉略円筒体 種類No.	成分組成 (mass%)								微小薄肉略円筒体 の内面における 表面粗さRa(μm)
	Au	Pt	Pd	Ir	Ni	Re	Rh	W	
実施例 1	1		Balance						0.34
	2	Balance							0.22
	3			Balance					0.43
	4	Balance			0.1				0.27
	5	Balance			15.0				0.38
	6	Balance			30.0				0.49
	7		Balance		0.1				0.36
	8		Balance		15.0				0.44
	9		Balance		30.0				0.69
	10		Balance		0.1				0.38
	11		Balance		15.0				0.41
	12		Balance		30.0				0.66
	13		Balance			0.1			0.38
	14		Balance			15.0			0.49
	15		Balance			30.0			0.64
	16		Balance				0.1		0.36
	17		Balance				15.0		0.42
	18		Balance				30.0		0.69
	19		Balance					0.1	0.37
	20		Balance					15.0	0.48
	21		Balance					30.0	0.64
	22			Balance	0.1				0.41
	23			Balance	15.0				0.42
	24			Balance	30.0				0.63
	25			Balance		0.1			0.46
	26			Balance		15.0			0.44
	27			Balance		30.0			0.69
	28			Balance			0.1		0.41
	29			Balance		15.0			0.45
	30			Balance		30.0			0.6
従来例	31		Balance						2.4
	32	Balance							2.1
	33			Balance					3.2
	34	Balance			15.0				3.3
	35		Balance		15.0				3.6
	36		Balance		15.0				3.4
	37		Balance			15.0			5.7
	38		Balance				15.0		3
	39		Balance					15.0	5.8
	40			Balance	15.0				4.1
	41			Balance		15.0			5.6
	42			Balance		15.0			6.4

従来例

従来例として、実施例と同様に板厚 1.2 mm の金属板厚を作製した。その後、金属板材を筒状に巻いて継ぎ目を溶接し、ダイスと芯金を用いて所定の形状に伸管加工後、短尺に切断し、外径 $\phi 0.65\text{ mm}$ × 内径 $\phi 0.60\text{ mm}$ 、肉厚 $25\text{ }\mu\text{m}$ 、長さ 1 mm の微小薄肉略円筒体を得た。各々の微小薄肉略円筒体の材質、微小薄肉略円筒体の内面における

表面粗さ R_a を表 1 に併記する。

【実施例 2】

【0045】

自由端相互が微小薄肉略円筒体の略円周端部と成す角度、屈折回数と各屈折点の角度(奇数番目と偶数番目の群で同一もしくは相違)を変更した以外は実施例 1 における表 1 の微小薄肉略円筒体種類 No. 1 (材質: Pt) と同様にして、微小薄肉略円筒体を各 100 個作製した。これら 100 個の微小薄肉略円筒体を 65×90 のポリ袋内に封入し、超音波洗浄機にて 10 分間振動させた後の微小薄肉略円筒体同士の絡まりの発生数を調査した。この調査結果を表 2 に示す。

【0046】

【表 2】

微小薄肉略円筒体種類No.		調査種類No.	自由端相互が微小薄肉略円筒体の略円周端部と成す角度(°)	屈折回数	奇数番目の群における屈折点の角度(°)	偶数番目の群における屈折点の角度(°)	絡まり発生数	空隙発生個体数	破損発生個体数
実施例2	1	1	90	2	180	180	14	7	0
		2	89	2	180	180	12	6	0
		3	80	2	180	180	3	5	0
		4	60	2	180	180	0	4	0
		5	45	2	180	180	0	4	0
		6	40	2	180	180	0	4	1
		7	80	2	175	175	0	3	0
		8	80	2	145	145	0	2	0
		9	80	4	145	145	0	0	0
		10	80	2	120	120	0	0	0
		11	80	2	90	90	0	0	0
		12	80	2	80	80	0	0	1
		13	80	2	90	100	0	0	0
従来例	31	14					9	2	

さらに、前記の微小薄肉略円筒体を外径 $\phi 0.57$ の樹脂チューブにかしめ加工後(離隔率は 1.4%)、樹脂チューブに対する固着強度(空隙発生固体数)について調査した結果を表 2 に記載する。また、従来例における表 2 の微小薄肉略円筒体種類 No. 31 (材質: Pt) においも、同様の調査を行った。

【0047】

固着強度(空隙発生固体数)の調査は、微小薄肉略円筒体を取り付けた樹脂チューブ各 100 点に引張試験機を用いて定変化量で引張りおよび 3 点曲げを行った後、微小薄肉略円筒体と樹脂チューブ間に空隙が生じた固体数を目視および超音波探傷器にて確認することで行った。また、この固着強度の調査時に、曲げや欠けが生じた固体は、破損発生個体数として分類して調査した。各調査条件の種類を調査種類 No. として表 2 に併記する。

【0048】

なお、他の材質(微小薄肉略円筒体 No. 2~25)においても同様の調査を行ったところ、自由端相互が微小薄肉略円筒体の略円周端部と成す角度による絡まりの発生数の増減傾向、固着強度(空隙発生固体数)の増減傾向や破損発生個体数の増減傾向に差異はなかった。

【実施例 3】

【0049】

10

20

30

40

50

様々な外径の樹脂チューブへのかしめ加工した以外は、実施例 2 における表 2 の調査種類 No. 8 と同様にして、空隙発生固体数を調査した。また、この調査時に離隔率と樹脂チューブからの脱落個体数についても調査した。これらの調査結果を表 3 に記載する。

【 0 0 5 0 】

【表 3】

微小薄肉略円筒体種類No.		樹脂チューブ外径(mm)	離隔率(%)	空隙発生個体数	脱落個体数
実施例 3	8	0.57	1.4	2	0
		0.66	14.9	1	0
		0.70	19.7	0	0
		0.75	25.1	0	1

10

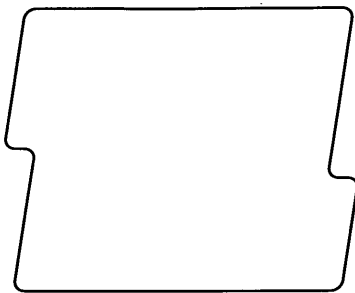
【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

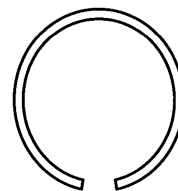
- 1 自由端
- 2 a 始点
- 2 b 始点(自由端相互が微小薄肉略円筒体の略円周端部と成す角度)
- 3 屈折(奇数番目)
- 4 屈折(偶数番目)
- 5 離隔幅
- 6 略円周端部

20

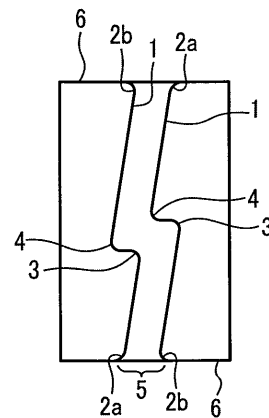
【図 1】



【図 3】



【図 4】



【図 2】



【図 5】

