

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3987603号  
(P3987603)

(45) 発行日 平成19年10月10日(2007.10.10)

(24) 登録日 平成19年7月20日(2007.7.20)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 J 9/24 (2006.01)	HO 1 J 9/24 C
HO 1 J 9/22 (2006.01)	HO 1 J 9/22 D
HO 1 J 9/26 (2006.01)	HO 1 J 9/22 M
HO 1 J 9/385 (2006.01)	HO 1 J 9/26 B
HO 1 J 9/395 (2006.01)	HO 1 J 9/385 B

請求項の数 14 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平9-132224	(73) 特許権者	596104131
(22) 出願日	平成9年5月22日(1997.5.22)		オスラム シルヴェニア インコーポレイ
(65) 公開番号	特開平10-50218		テッド
(43) 公開日	平成10年2月20日(1998.2.20)		OSRAM SYLVANIA Inc.
審査請求日	平成16年4月5日(2004.4.5)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ デン
(31) 優先権主張番号	08/650245		ヴァーズ エンディコット ストリート
(32) 優先日	平成8年5月22日(1996.5.22)		100
(33) 優先権主張国	米国(US)		100 Endicott Street
			, Danvers, Massachu
			setts 01923, USA
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 閉じたループ形の管形ランプ外被とその製造法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

別のガラス管に結合するためのガラス管を処理するための方法であって、

(a) ガラス管(10)の一方の開放した端部に、該開放した端部を閉鎖する半球状物(12)を形成し；

(b) 前記半球状物(12)にプリスタ(20)を成形し、前記成形されたプリスタ(20)が、ガラス管の壁厚と同じ壁厚を有する円筒状の壁部から成る縁(22)を有しており、かつ円形の穴及び閉じた端部を規定しており、プリスタが半球状物の一部から形成されており；

(c) 前記閉じた端部を除去することによって、前記成形されたプリスタに穴(26)を形成し、該穴(26)が前記縁(22)によって規定されており、前記縁(22)が別のガラス管に結合するために適応されていることを特徴とする、別のガラス管に結合するためのガラス管を処理するための方法。

10

【請求項 2】

さらに前記ガラス管(10)を曲げるステップを含む、請求項1記載のガラス管を処理するための方法。

【請求項 3】

前記穴(26)を形成するステップが前記穴を炎切断するステップを含む、請求項1記載のガラス管を処理するための方法。

【請求項 4】

20

前記プリスタ(20)を成形するステップがブロー成形プロセスを含む、請求項1記載のガラス管を処理するための方法。

【請求項5】

ガラス管を結合するための方法において、請求項1記載のステップa, b, cを含んでおり、さらに以下のステップ：

(d) 第2のガラス管を用いてステップ(a)～(c)を実施することによって第2のガラス管(30)を処理し；

(e) 第1のガラス管と第2のガラス管との間にシールされた結合を形成するために前記縁(22, 36)において前記第1及び第2のガラス管(10, 30)を接合するステップを含むことを特徴とする、ガラス管を結合するための方法。

10

【請求項6】

前記半球状物(12)に隣接した前記第1のガラス管(10)の部分を曲げるステップを含む、請求項5記載の方法。

【請求項7】

請求項5に記載の方法であって、該方法が、閉じたループ形の管形ランプ外皮(50)を製造するために使用され、

(a) 第1の管(52)の一端に第1の半球状物(58)を形成し；

(b) 該第1の半球状物(58)に第1のプリスタを成形し、該第1の成形されたプリスタが第1の縁(56)を有しており；

(c) 前記第1の成形されたプリスタに第1の穴を形成し、該第1の穴が前記第1の縁(56)によって規定されており；

20

(d) 前記第1の管(52)の他端に第2の半球状物(62)を形成し；

(e) 該第2の半球状物(62)に第2のプリスタを成形し、該第2の成形されたプリスタが第2の縁(60)を有しており；

(f) 前記第2の成形されたプリスタに第2の穴を形成し、該第2の穴が前記第2の縁(60)によって規定されており、

(g) 第2の管(54)を用いてステップ(a)～(f)を実施することによって第2の管(54)を処理し；

(h) 密閉された閉じたループ形のランプ外皮(50)を形成するために前記第1の縁(52, 54)と前記第2の縁(60, 66)とにおいて前記第1及び第2の管(56, 70)を接合する

30

ステップを含んでいる。

【請求項8】

さらに前記ランプ外皮(50)の所望の形状を提供するために前記第1の管(52)を曲げかつ前記第2の管(54)を曲げるステップを含む、請求項7記載の方法。

【請求項9】

前記第1の管(52)を曲げかつ前記第2の管(54)を曲げるステップが、前記第1及び第2の管(52, 54)がそれぞれの端部に直線状部分とブリッジ半部とを有するように、それぞれの半球状物(58, 62, 68, 72)の近くにおいて前記第1及び第2の管(52, 54)を曲げることを含む、請求項8記載の方法。

40

【請求項10】

前記第1の穴を形成しかつ前記第2の穴を形成するステップが、実質的に円形の穴を形成することを含む、請求項7記載の方法。

【請求項11】

前記第1のプリスタを成形しかつ前記第2のプリスタを成形するステップがそれぞれ、前記半球状物を型内へ押し込むために前記管(52, 54)の内部を加圧することを含む、請求項7記載の方法。

【請求項12】

さらに蛍光物質で前記第1及び第2の管(52, 54)の内面を被覆することを含む、請求項7記載の方法。

50

**【請求項 13】**

前記第1の管及び第2の管(52, 54)を接合するステップの前に前記第1及び第2の管(52, 54)の第1及び第2の縁(56, 70; 60, 66)から前記蛍光物質を除去するステップを含む、請求項12記載の方法。

**【請求項 14】**

前記ランプ外皮の排気及び充填を可能にするために、前記第1の管(300)に少なくとも1つの排出管(334)を接合するステップを含む、請求項7記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、無電極低圧光源、詳しくは閉じたループ形の管形ランプ外被および閉じたループ形の管形ランプ外被を製造する方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

無電極蛍光ランプは米国特許第3500118号明細書(1970年3月10日刊行、アンダーソン)、米国特許第3987334号明細書(1976年10月19日刊行、アンダーソン)およびアンダーソン著「照明技術」(Illuminating Engineering)(1969年4月、236~244ページ)に開示されている。これらの引例に開示されている無電極誘導結合ランプは、連続的に閉じた電氣的経路を形成する放電管内における低圧水銀/緩衝ガス放電を含んでいる。この放電管の経路は1つ以上の円環フェライトコアの中心を通過して、この放電管が変圧器の二次巻線となっている。放電管を包囲している円環コアの回りに巻かれた数巻きのワイヤに正弦波電圧を印加することによって電力が放電に結合される。一次巻線を通る電流が時変磁束を作り出し、この磁束が、放電を維持する電圧を放電管沿いに誘導する。この放電管の内面は、励起された水銀原子によって放出された光子に放射されると可視光を放出する蛍光物質で被覆されている。アンダーソンが記したランプパラメータは鉄損が高く、それゆえ極めて非効率的なランプを生み出す。さらに、アンダーソンランプは変圧器コアに使用されるフェライト材料のために重くて非実用的である。

**【0003】**

効率の高い無電極ランプアセンブリが、1996年3月27日に提出された米国特許出願通し番号08/624043号明細書に開示されている。ここに開示されているランプアセンブリは、水銀蒸気と緩衝ガスを約0.5トルより低い圧力で包含した閉じたループ形の管形ランプ外被無電極ランプと、ランプ外被を取り囲むように配置された変圧器コアと、変圧器コア上に配置された入力巻線および入力巻線に結合された無線周波数電源を含んでいる。この無線周波数源は水銀蒸気および緩衝ガスに十分な無線周波数電力を供給して、ランプ外被内に約2アンペアに等しいか、それ以上の放電電流を有する放電を作る。開示されたランプ構成は、比較的高いルーメン出力、高い効率および高い軸方向ルーメン密度を同時に達成し、それにより従来のVHO蛍光灯および強力高圧放電ランプの魅力的な代替物となっている。

**【0004】**

上述した形式の無電極ランプは、閉じたループ形の管形ランプ外被を必要とする。ランプ外被は中空であり、閉じた回路を形成しているが、種々の異なる形状を有することができる。前記米国特許第3500118号明細書は、楕円形のランプ外被を開示している。前記米国特許第3987334号明細書には、フェライトを配置するための収縮部を有する円環ランプ外被が開示されている。日本国特許公報第7-94152号は、種々の形状の無電極ランプ外被を開示しており、ここでは2つの半部が2カ所で連結されてリングを形成している。

**【0005】**

出願人の知る限りでは、先行技術は自動化された製造に適した閉じたループ形の管形ランプ外被を作る方法を開示していない。このような閉じたループ形の管形ランプ外被のすべ

10

20

30

40

50

ての公知の形状は、それらを製造する工程と同様、非常に特殊である。その結果として、ランプ製造装置は高価でフレキシビリティに欠ける。1つの生産ラインを使って種々のガラスやランプ寸法および種々の形状を収容することは不可能であろう。たとえば、日本国特許公報第7-94152号は、形成されたガラス管を隣接する管端部で連結する方法を開示している。この方法は一般に実験室環境においては実現可能であるが、工程は非常に高価であり、製造環境においては非実用的であろう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上記の欠点を回避して、自動化された製造に適した閉じたループ形の管形ランプ外被およびその製造法を提供することである。

10

【0007】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明の構成では、光透過管の一方の端部に半球状物が形成される。半球状物上にプリスタが成形され、この成形プリスタ内に穴が形成される。次に、光透過管の他方の端部に半球状物が形成される。半球状物上にプリスタが形成され、この成形プリスタ内に第2の穴が形成される。各々の成形プリスタは、それぞれの穴を限定している縁を含んでいる。第2の管は同じ形式で加工される。第1の管と第2の管の端部にある各々の縁が互いに溶合されて、密封された閉じたループ形の管形ランプ外被を形成する。このランプ外被を蛍光源において使用するとき、第1の管と第2の管の内面は蛍光物質で被覆される。

20

【0008】

光透過管は1か所以上で曲げて、所望の形状のランプ外被を形成できる。ガラス管の端部にある縁は、第1の管と第2の管を連結するために接合用ブリッジ半部を形成する。

【0009】

本発明の他の観点によれば、ガラス管を接合する方法が提供される。この方法は、第1のガラス管の一方の端部に半球状物を形成し、前記半球状物上に縁を有するプリスタを成形し、プリスタ内に穴を形成する、という諸工程を含んでいる。この穴は縁によって限定されている。第2のガラス管は同じ形式で加工される。第1のガラス管と第2のガラス管は縁で連結されて、第1のガラス管と第2のガラス管との間に密封接合を形成する。

【0010】

30

本発明の別の観点によれば、他のガラス管に接合するためのガラス管の加工法が提供される。この方法は、第1のガラス管の一方の端部に半球状物を形成し、前記半球状物上に縁を有するプリスタを成形し、前記成形プリスタ内に穴を形成する、という諸工程を含んでいる。この穴は縁によって限定されている。この縁は同じ構成を有する他のガラス管に接合するのに適合されている。

【0011】

本発明の別の観点によれば、閉じたループ形の管形ランプ外被が提供される。第1の光透過管が、互いに反対側の端部に第1の半球状物と第2の半球状物とを有している。第1の管の第1の半球状物と第2の半球状物が、第1の穴と第2の穴とをそれぞれ規定した第1の縁と第2の縁を有している。第2の光透過管が、互いに反対側の端部に第3の半球状物と第4の半球状物とを有している。第2の管の第3の半球状物と第4の半球状物が、第3の穴と第4の穴とをそれぞれ規定した第3の縁と第4の縁を有している。第1の管と第2の管とが、密封された閉じたループ形の管形ランプ外被を形成するように、前記第1の縁と第3の縁が連結され、前記第2の縁と第4の縁が連結される。有利な実施例では、第1の管と第2の管とが直線部分を有しており、接合用ブリッジ半部によって連結されている。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の理解を容易にするために、本発明の実施の形態を本発明の一部である添付図面に基づいて説明する。

50

## 【 0 0 1 3 】

閉じたループ形の中空管形ランプ外被は、管部分を成形および加工し、次にこれらを輪郭の極めて精密な密封面で互いに溶合することによって製造される。この工程は、通常 2 つの部分の前加工を含んでいるが、2 つの部分に制限されるものではない。管部分は、密封面が確実に接合するように、極めて小さな誤差で作られている。最終的なランプ外被は、確実に密封され、比較的凹凸があり、長い寿命を有していなければならない。再現性および高い工程歩留りは、連結したい管部分の良好な接合に依存している。

## 【 0 0 1 4 】

ガラス管と他のガラス管との連結を準備するためにガラス管を前加工する工程を、図 1 ~ 図 4 について説明する。工程は、所望の直径、壁厚および組成を備えた直線的なガラス管 10 から開始する。図 2 に示したように、ガラス管 10 の一方の端部に半球状物 12 が形成される。この半球状物 12 は、ガラス管を旋盤に入れ、半球状物を形成したい区域でガラス管を加熱し、ガラス管を回転させて、ガラス管の端部を引きちぎることによって形成できる。半球状物 12 を形成する自動化された技術は、当業者には公知である。半球状物はガラス管 10 の直径に等しい直径を有する半球状であると有利である。半球状物 12 はガラス管 10 の一方の端部を閉じている。

## 【 0 0 1 5 】

図 3 に示したように、半球状物 12 は縁付き穴の先行物を形成するように形作られている。半球状物 12 は、ブロー成形などの成形工程を用いてプリスタ 20 を形成するように成形することができる。プリスタ 20 は、閉じた端部 24 を有する縁 22 を有している。プリスタ 20 は半球状物 12 を加熱し、かつガラス管 10 の内部を加圧して、半球状物 12 の一部をプリスタ 20 の形状を有する型（図示しない）に押し込むことによって形成されてよい。型がプリスタ 20 の外寸および形状を規定する。縁 22 の壁厚は、半球状物 12 の厚さによって規定されるが、通常ガラス管 10 の壁厚に等しい。

## 【 0 0 1 6 】

図 4 に示したように、プリスタ 20 の閉じた端部を取り除いて、縁 22 によって限定された穴 26 を形成する。有利な実施例では、穴 26 は炎切断によりプリスタ 20 を貫通して形成される。縁 22 が、円筒状の壁を有し、かつ円形の穴を規定していると有利である。穴 26 の縁 22 は、半球状物 12 上の所望の位置に形成することができる。円形の縁を確保するために、プリスタ 20 は完全に半球状物 12 に位置しなければならない。穴 26 を位置決めする場合の自由度は、穴 26 の所要寸法に依存する。小さい穴は、大きい穴よりも、大きい固定角度の範囲で半球状物上に位置決めすることができる。それにもかかわらず、図 1 から 4 に示した前記工程は、穴 26 の寸法と位置に関してフレキシビリティと、ガラス管 10 の軸心を基準とした位置選択を可能にする。また、縁 22 は成形されるので、その形状および寸法は管理しやすい。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の手順を用いた 2 つのガラス管の連結が、図 5 に示されている。半球状物 32 と縁 36 とを有するガラス管 30 は、上述したガラス管 10 と同じ形式で加工される。縁 22 および 36 は、有利には 0.2 mm ~ 0.3 mm の同じ直径を有しており、縁を形成するために用いられる成形工程の結果、等しい壁厚を有している。縁 22 および 36 は、数度の誤差範囲で整合しており、互いに溶合されて、密封された継ぎ目 40 を形成する。縁 22 および 36 は、同じ型において成形されるので、これらの縁は、密に接合して、管 10 と 30 の間の正確な溶合と密封とを可能にする。管 10 および 30 は、通常同じ直径と壁厚とを有している。しかしながら、本発明の工程によって寸法が異なる管を連結することもできる。原理的に必要なことは、互いに溶合されるように縁 22 と 36 とが十分に接合されることである。縁 22 と 36 との溶合は、これらの部材を熔融状態に加熱し、これらを公知のように互いに押し付けることによって行われる。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 から 4 に示した前記工程は、一方の端部に半球状物を有する直線的なガラス管で行われる。多くの場合には、半球状物 12 に隣接した箇所ではガラス管を曲げることが所望され

10

20

30

40

50

ているので、たとえば縁 22 の面は、ガラス管 10 の軸線に対して平行に方向づけられる。以下に説明するように、図 1 ~ 図 4 の工程は、2 つのガラス管の両端部において行うことができ、閉じたループ形のランプ外被を形成するように 2 つのガラス管は互いに連結することができる。前記手順は、直線的なガラス管および成形されたガラス管に適用することができる。開示された工程と、異なる管形状および管寸法とを用いて、様々なランプ構成を製造することができる。開示された手順によって、ほとんど切り換えることなしに異なる形状や寸法を処理することができる極めてフレキシブルな製造工程が可能となる。

#### 【0019】

本発明にしたがって製造された閉じたループ形の中空管形ランプ外被の実施例は、図 6 および図 7 に図示されている。図 6 では、ランプ外被 50 が、管 52 と 54 とを連結することによって形成されている。ガラス管 52 では、ガラス管 52 の一方の端部では半球状物 58 内に縁 56 が形成されており、ガラス管 52 の他方の端部では半球状物 62 に縁 60 が形成されている。同様に、ガラス管 54 の一方の端部では半球状物 68 に縁 66 が形成されており、ガラス管 54 の他方の端部では半球状物 72 に縁 70 が形成されている。各々のガラス管 52 および 54 は、一方の端部の近傍で、閉じたループ形の中空管形ランプ外被の形成を可能にし、所望の形状を与えるように成形されている。ガラス管 52 の縁 56 は、継ぎ目 76 でガラス管 54 の縁 70 に連結され、ガラス管 52 の縁 60 は、継ぎ目 78 でガラス管 54 の縁 66 に連結され、これにより、密封された閉じたループ形の中空管形ランプ外被 50 が形成される。

#### 【0020】

図 7 には、ランプ外被 50 とは形状が異なるが、同じ工程で製作されたランプ外被 90 が示されている。上述のように、ガラス管 92 は縁 94 および 96 を備えて製造され、ガラス管 100 は縁 102 および 104 を備えて製造されている。縁 96 は継ぎ目 110 で縁 104 と溶合され、縁 94 は継ぎ目 112 で縁 102 と溶合されて、これにより、密封された閉じたループ形の中空管形ランプ外被 90 が形成される。無電極光源用のランプ外被 120 の有利な構成が、図 8 に示されている。ランプ外被 120 は、各々の端部またはその近傍に、ブリッジ 126 および 128 によって連結されて閉じたループ形を形成したガラス管 122 および 124 を有している。ブリッジ 126 および 128 は、ガラス管 122 および 124 に設けられた一体的なブリッジ半部によって形成されている。ガラス管 122 および 124 の直線部分は平行であり、互いに間隔を置かれている。ガラス管 122 と 124 とは、継ぎ目 130 および 132 で溶合されて、閉じたループ形の放電経路を有する密封されたランプ外被を形成している。有利な実施例では、管 122 と 124 とは 5 . 0 c m の外径を有しており、ブリッジ 126 および 128 以外の箇所では互いに 2 . 8 c m の間隔を有している。取付け部を除いたランプ外被の全長は、40 . 0 c m である。ブリッジ 126 および 128 の外径は 3 . 4 c m である。

#### 【0021】

図 8 に示した形式の閉じたループ形の中空管形ランプ外被を形成する工程を、図 9 および図 10 A ~ 10 K を参照して説明する。この工程は、一般に異なる形状と寸法の閉じたループ形の中空管形ランプ外被の製造に適用できるものとして理解されるであろう。工程 200 で、ガラス管 300 (図 10 A) は所望の長さに切断される。工程 202 で、ガラス管 300 の第 1 の端部に半球状物 302 (図 10 B) が形成される。工程 204 では、図 10 C に符号 304 で示したように、管 300 の半球状端部が管軸線に対して 45° の角度で曲げられる。工程 206 で、第 1 の半球状物 302 は、ブロー成形法を用いて成形され、プリスタ 306 (図 10 D) を形成する。工程 208 で、プリスタを開いて縁 310 によって規定された穴 308 (図 10 E) を形成する。次に、工程 210 で、管 300 の第 2 の端部に半球状物 320 (図 10 F) が形成される。工程 212 では、図 10 G に符号 322 で示したように、管 300 の第 2 の端部は管軸線に対して 45° の角度で曲げられる。工程 214 で、管 300 の第 2 の端部はブロー成形されてプリスタ 324 (図 10 H) を形成する。工程 216 で、プリスタ 324 を開いて縁 328 で規定された穴 326 (図 10 I) を形成する。ランプ外被を蛍光灯で使用したい場合には、工程 218 で、管

300の内面を蛍光物質で被覆する。より詳細に言えば、ランプ管の内部を酸化アルミニウムバリヤ塗料で被覆されてよい。バリヤ塗料を炉で乾燥させた後、ランプ管を公知のように、3500Kトリホスホル混合物で被覆し、乾燥させて焼成する。縁310および328に隣接した領域でガラス管300の開いた端部から蛍光物質被覆をふき取り、この領域にガラスシールが形成される。次に、工程220において、第2のガラス管340(図10K)に対して工程200から218が繰り返される。各々の管は、各々の端部にブリッジ半部を有している。形成されたガラス管の一方または両方に、1つ以上の排出管334(図10J)を取り付けることができる。工程224で、形成された2つのガラス管300および340は、これらの管の接合縁で接合機により互いに溶合されて、閉じたループ形のランプ外被(図10K)を形成する。

10

#### 【0022】

ランプの排気工程は、他の蛍光灯に用いられる工程と類似している。ガラスと蛍光物質の脱ガスを行うために炉内で加熱している間、ランプ外被には、不活性ガスによるフラッシングと排気とのサイクルが繰り返される。クリプトンなどの最終的な充填ガスは、0.2トールの圧力で封入されると有利である。所定の量の水銀およびアマルガムを封入し、排出管334を切り取ると、図8に示したような完成したランプ外被が得られる。

#### 【0023】

ブリッジ半部の間の正確な間隔と、切断されて解放した端部が同一平面上に位置することとが、ガラス管を互いに密封する能力を決定する。ブリッジ半部の縁は0.2mm~0.3mmの誤差で整合し、数度の誤差で同一平面に位置していなければならない。ガラス管の向き合った端部は、同時に密封されると有利である。

20

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による、他のガラス管と連結するためのガラス管を前加工する工程を示す図である。

【図2】本発明による、他のガラス管と連結するためのガラス管を前加工する工程を示す図である。

【図3】本発明による、他のガラス管と連結するためのガラス管を前加工する工程を示す図である。

【図4】本発明による、他のガラス管と連結するためのガラス管を前加工する工程を示す図である。

30

【図5】本発明による2つのガラス管の連結を示す図である。

【図6】本発明による工程に従って製造された閉じたループ形の管形ランプ外被を示す図である。

【図7】本発明による工程に従って製造された閉じたループ形の管形ランプ外被を示す図である。

【図8】無電極蛍光灯に使用するための閉じたループ形の管形ランプ外被の有利な実施例を示す図である。

【図9】本発明による、閉じたループ形の管形ランプ外被を製造する工程を示す流れ図である。

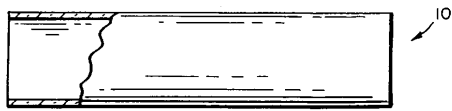
【図10】A~Kは、図9の工程の個々の工程に対応するガラス管を示す図である。

40

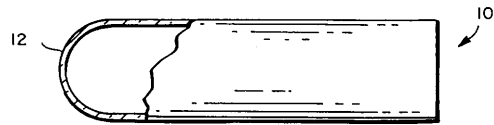
#### 【符号の説明】

10 管、 12 半球状物、 20 プリスタ、 22 縁、 24 端部、 26 穴、 30 管、 32 半球状物、 36 縁、 40 継ぎ目、 50 ランプ外被、 52 管、 54 管、 56 縁、 62 半球状物、 60 縁、 66 縁、 68 半球状物、 70 縁、 72 半球状物、 76 継ぎ目

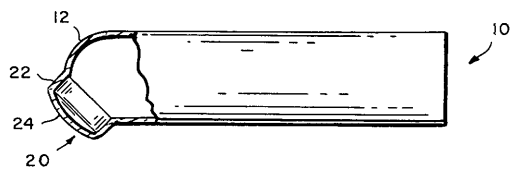
【図 1】



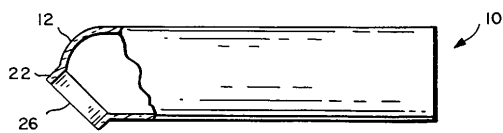
【図 2】



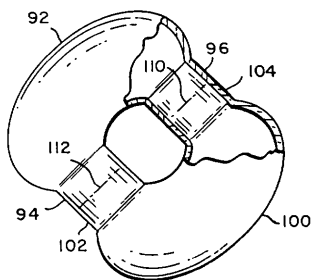
【図 3】



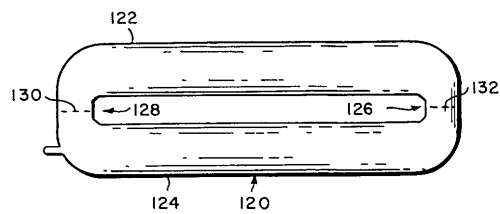
【図 4】



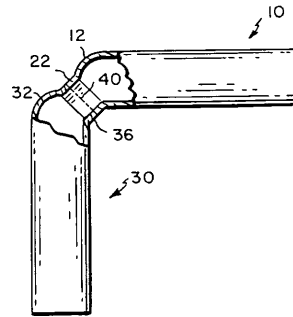
【図 7】



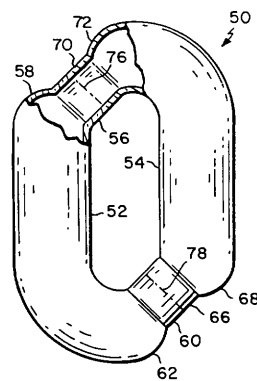
【図 8】



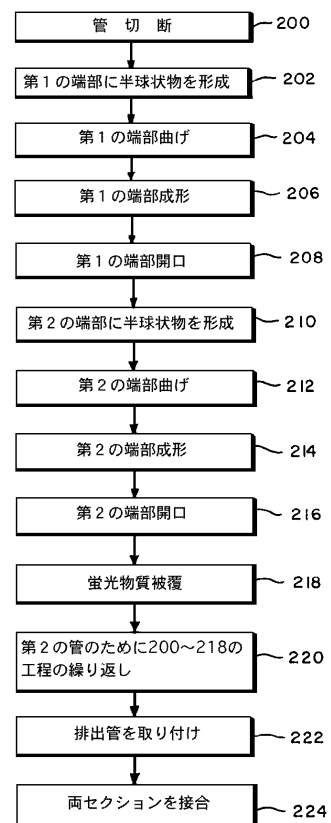
【図 5】



【図 6】

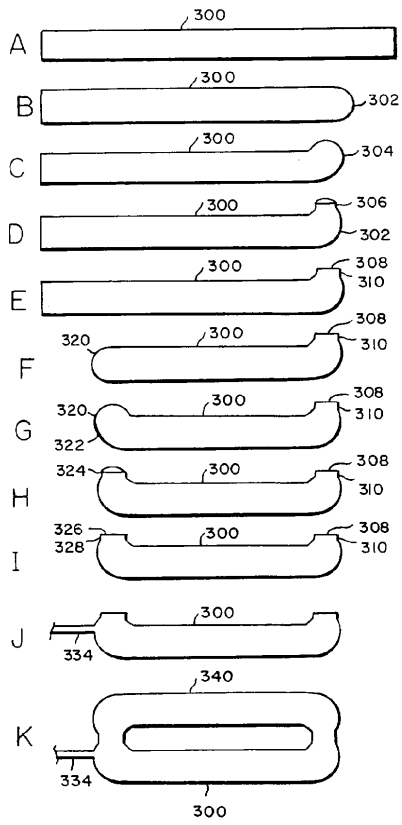


【図 9】





## 【図 10】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
<b>H 0 1 J 61/32 (2006.01)</b>		H 0 1 J 9/395		B
<b>H 0 1 J 65/04 (2006.01)</b>		H 0 1 J 61/32		L
		H 0 1 J 65/04		A

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72)発明者 デイヴィッド・シー ウエンツェル

アメリカ合衆国 ニュー ハンプシャー ブルックリン コリー ヒル ロード 5

(72)発明者 グレゴリー ザスラフスキー

アメリカ合衆国 マサチューセッツ マーブルヘッド カントリーサイド レイン 19

(72)発明者 ジョセフ・ヴィー リマ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ セイレム パイバーン アヴェニュー 3

審査官 村井 友和

(56)参考文献 特開平07-094152(JP,A)

特開平02-148537(JP,A)

特開昭61-224236(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 9/24

H01J 9/26

H01J 61/32