

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6800433号  
(P6800433)

(45) 発行日 令和2年12月16日 (2020. 12. 16)

(24) 登録日 令和2年11月27日 (2020. 11. 27)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 J 61/32 (2006. 01)	HO 1 J 61/32 F
HO 1 J 61/90 (2006. 01)	HO 1 J 61/90
A 6 1 L 2/10 (2006. 01)	A 6 1 L 2/10

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2018-121323 (P2018-121323)	(73) 特許権者	000000192
(22) 出願日	平成30年6月26日 (2018. 6. 26)		岩崎電気株式会社
(65) 公開番号	特開2020-4550 (P2020-4550A)		東京都中央区東日本橋一丁目1番7号
(43) 公開日	令和2年1月9日 (2020. 1. 9)	(74) 代理人	100135965
審査請求日	令和2年3月30日 (2020. 3. 30)		弁理士 高橋 要泰
早期審査対象出願		(74) 代理人	100100169
前置審査			弁理士 大塩 剛
		(72) 発明者	黒田 能章
			埼玉県行田市菰里山町1-1 岩崎電気株
			式会社埼玉製作所内
		(72) 発明者	小林 航一
			埼玉県行田市菰里山町1-1 岩崎電気株
			式会社埼玉製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容器殺菌用のキセノンフラッシュランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状のガラス管から成る発光管を備え、食品や飲料水等の容器を殺菌処理するために容器の開口部から挿入されて使用されるキセノンフラッシュランプであって、

前記発光管は、T 字形状に屈曲され、該記発光管の一方の端部には陽極電極が配置され、他方の端部には陰極電極が配置され、

前記発光管の中央部は、2 本の前記ガラス管が近接して並列配置されたストレート部Usと、夫々の該ガラス管の下端部を連結するガラス管の屈曲部Ubとから成り、前記容器の開口部から挿入可能なU 字形状に形成され、

前記屈曲部Ubは、前記ストレート部Usの管軸線に垂直方向の長さが、該ストレート部の最大幅以下の幅に形成され、

前記ストレート部Usの肉厚t2 [mm]は、0.4 t2 2.0の範囲内であり、

前記屈曲部Ubの内側肉厚t1 [mm]は、0.8 t1 2.5の範囲内である、キセノンフラッシュランプ。

【請求項 2】

円筒状のガラス管から成る発光管を備え、食品や飲料水等の容器を殺菌処理するために容器の開口部から挿入されて使用されるキセノンフラッシュランプであって、

前記発光管は、Y 字形状又はカタカナの「ト」字形状に屈曲され、該記発光管の一方の端部には陽極電極が配置され、他方の端部には陰極電極が配置され、

前記発光管の中央部は、2 本の前記ガラス管が近接して並列配置されたストレート部Us

10

20

と、夫々の該ガラス管の下端部を連結するガラス管の屈曲部Ubとから成り、前記容器の開口部から挿入可能なU字形状に形成され、

前記屈曲部Ubは、前記ストレート部Usの管軸線に垂直方向の長さが、該ストレート部の最大幅以下の幅に形成され、

前記ストレート部Usの肉厚 $t_2$  [mm]は、 $0.4 \leq t_2 \leq 2.0$ の範囲内であり、

前記屈曲部Ubの内側肉厚 $t_1$  [mm]は、 $0.8 \leq t_1 \leq 2.5$ の範囲内である、キセノンフラッシュランプ。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のキセノンフラッシュランプにおいて、

U字形状の屈曲部Ubの内側肉厚 $t_1$  [mm]及びストレート部Usの肉厚 $t_2$  [mm]が、 $0.8 \leq t_1 \leq 2.5$ 、 $t_2 \leq 2.0$ の範囲内である、キセノンフラッシュランプ。 10

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の容器殺菌用のキセノンフラッシュランプにおいて、

前記容器開口部から前記容器内部へ挿入した前記発光管の長さは、前記容器の深さに応じて決定されている、キセノンフラッシュランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、容器殺菌用のキセノンフラッシュランプに関する。更に具体的には、本発明は、食品や飲料水等の容器として利用される深型のトレイ、カップ、ボトル等の容器の内面を殺菌処理するため使用されるキセノンフラッシュランプの構成に関する。 20

【背景技術】

【0002】

食品や飲料水の製造・加工メーカーでは、それらの容器を確実に殺菌処理することが重要である。消費者ニーズの多様化により、食品や飲料水の低塩化、保存料の廃止、賞味期限の延長等により、容器に対する確実な殺菌処理が求められている。

【0003】

現在、加熱処理、薬剤による殺菌処理に代わり又はこれと併用して、非加熱・非接触で殺菌が可能な殺菌技術の開発が進められている。このような、非加熱・非接触の殺菌技術として、閃光パルス殺菌処理が注目されている。 30

【0004】

閃光パルス殺菌処理には、キセノンフラッシュランプが使用されている。キセノンフラッシュランプの発光には、殺菌に有効な波長 $200 \sim 300 \text{ nm}$ の紫外線を豊富に含んでいる。

【0005】

キセノンフラッシュランプを利用した閃光殺菌処理は、殺菌効果が強力であり、発光のパルス制御が容易であり、非接触のため残留物が発生せず、極めて短時間のパルス照射のため処理対象物（容器等）への影響が少ない等の利点を有している。

【0006】

その反面、閃光パルス殺菌処理は、光が照射できる部分しか殺菌できないという欠点がある。そのため、容器の外部からキセノンフラッシュランプを照射しても、容器内面の一部（例えば、容器底面や開口の小さいボトル形状の肩部）に光が十分に届かず、十分な殺菌が行われないおそれがある。 40

【0007】

従来、次に挙げるようなキセノンフラッシュランプの一部を容器内に挿入し、容器の内部からパルス照射する殺菌方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2001-247108「容器殺菌方法及び装置」（2001/9/11公開）出願人：食 50

品産業電子利用技術研究組合

【特許文献2】特開平06-191521「容器殺菌装置」（1994/7/12公開）出願人：株式会社豊振科学産業所（特許2747961）

【特許文献3】特開2000-53111「容器殺菌方法及び装置」（2000/2/22公開）出願人：石川島播磨重工業株式会社

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1～3に開示のランプは、発光管の一部を容器に挿入している。しかし、これら特許文献には、発光管の容器挿入部分に発生する問題点及びこれを解決するためのガラス強度の規制に関する記載は存在しない。

10

【0010】

発光管の容器内挿入部をU字形状にした発光管を試作したところ、下端の折り曲げ部のU字最下部内側の発光管内面に失透（ガラスが結晶化して脆くなる現象）が発生し、更に点灯時間が経過すると穴が開きリークする現象が発生した。即ち、従来の直管型のキセノンフラッシュランプに比較して、ランプは短寿命であった。U字形状の屈曲部の内側の機械的強度が不足し、点灯時の温度上昇によりダメージを受けているものと考えられる。

【0011】

そこで、本発明は、U字形状の容器内挿入部を持ち、従来の直管型ランプと同等のランプ寿命を有するキセノンフラッシュランプを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的に鑑みて、本発明に係るキセノンフラッシュランプは、円筒状のガラス管から成る発光管を備えたキセノンフラッシュランプであって、

前記発光管の一部は、部分的に容器開口部に挿入可能なU字形状に屈曲されており、

U字形状の屈曲部の内側肉厚 $t1$ [mm]が、 $0.8 \leq t1 \leq 2.5$ の範囲内であり、

U字形状のストレート部Usの肉厚 $t2$ [mm]が、 $0.4 \leq t2 \leq 2.0$ の範囲内である。

【0013】

更に、上記キセノンフラッシュランプでは、U字形状の屈曲部の内側肉厚 $t1$ [mm]及びストレート部Usの肉厚 $t2$ [mm]が、 $0.8 \leq t1, t2 \leq 2.0$ の範囲内であってよい。

30

【0014】

更に、上記キセノンフラッシュランプでは、前記発光管は、T字形状に屈曲されていてもよい。

【0015】

更に、上記キセノンフラッシュランプでは、前記発光管は、Y字形状又はカタカナの「ト」字形状に屈曲されていてもよい。

【0016】

更に、上記キセノンフラッシュランプでは、前記容器開口部から前記容器内部へ挿入した屈曲部の長さは、前記容器の深さに応じて決定されていてもよい。

【発明の効果】

40

【0017】

本発明によれば、U字形状の容器内挿入部を持ち、従来の直管型ランプと同等のランプ寿命を有するキセノンフラッシュランプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、従来のキセノンフラッシュランプを説明する図である。

【図2】図2は、本実施例に係るキセノンフラッシュランプを説明する図である。

【図3】図3は、殺菌処理の対象である容器の一例を示す図である。

【図4】図4は、本実施例に係るキセノンフラッシュランプを使用して、容器の内面を殺菌処理している状況を説明する図である。

50

【図5】図5は、発光管のU字形状の屈曲部に発生した失透及びリークの穴を撮影した写真である。図5(A)は、X線写真、図5(B)は、点灯後のランプ外観写真、図5(C)は、失透及びリークの穴の写真である。

【図6】図6は、本実施例に係るキセノンフラッシュランプの点灯回路を説明する図である。

【図7】図7(A)、(B)は、本実施例に係るキセノンフラッシュランプの変形例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明に係る容器殺菌用のキセノンフラッシュランプの実施形態に関し、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。図中、同じ要素に対しては同じ参照符号を付して、重複する説明を省略する。

【0020】

本実施例に係るキセノンフラッシュランプの特徴は、従来のキセノンフラッシュランプと比較して、ランプの形状にある。従って、本実施例に係るキセノンフラッシュランプの理解を容易に出来るように、最初に従来のキセノンフラッシュランプに関して簡単に説明する。

【0021】

[従来のキセノンフラッシュランプ]

図1は、従来のキセノンフラッシュランプを説明する図である。従来のキセノンフラッシュランプ110は、希ガスのキセノンを含封入した発光管102の両端に、陽極電極104aと陰極電極104bとが対向して配置された構造となっている。発光管102は、紫外線透過率の高い石英ガラスから成り、両端が封止された一定の太さの直線状の円筒形に成形されている。

【0022】

発光管102の外周面に沿って、トリガー線(「始動用補助電極」ともいう。)108が配置されている。トリガー線108は、各々が発光管102の外周面に密着しながら発光管を取り囲む複数のリング部ワイヤ108-1と、発光管の軸線に沿って延在して複数のリング部ワイヤ108-1を連結する連結部ワイヤ108-2とから成る。

【0023】

陽極電極104aは、電極リード棒104a-1の先端部(発光管側)を円柱状に成形加工した陽極大径部104a-2を備えるタングステンロッドによって形成されている。

【0024】

陰極側電極104bは、電極リード棒104b-1の先端部(発光管側)を円柱状に成形加工して陰極大径部104b-2とし、この陰極大径部の端部上面に電子放出性物質から成る円柱状の焼結体(「エミッタ部」ともいう。)104b-3が固着されたタングステンロッドによって形成されている。エミッタ部104b-3の先端周囲にリング部ワイヤ108-1が位置決めされている。

【0025】

電極リード棒104a-1、104b-1の発光管と反対側は、リードワイヤ103a、103bに夫々接続されている。

【0026】

[本実施例に係るキセノンフラッシュランプ]

(ランプ形状)

図2は、本実施例に係るキセノンフラッシュランプ10aを説明する図である。なお、図を簡略化して明瞭なものとするため、トリガー線は図示していないが、実際は図1と同様にトリガー線が発光管2の外周面に沿って存在している。

【0027】

図1に示す従来のキセノンフラッシュランプ110との相違点を中心に説明する。従来のキセノンフラッシュランプ110と比較すると、発光管2の両端に、陽極電極4aと陰

10

20

30

40

50

極電極 4 b とが対向して配置されている点は共通するが、発光管 2 の中央部 2 b が U 字形状に形成されている点で相違する。この U 字形状部分 2 b - 1 が、容器の開口部から内部に挿入される部分である。

#### 【 0 0 2 8 】

発光管 2 の左端部分 2 a , 中央部 2 b 、及び右端部分 2 c は、同じ外径の放電空間を形成するよう接続され、両端部は封止されている。従来のキセノンフラッシュランプ 1 1 0 と同様に、発光管 2 の左端部分 2 a には、陽極大径部 4 a - 2 及び電極リード棒 4 a - 1 が配置され、反対側の右端部分 2 c には、エミッタ部 4 b - 3 , 陰極大径部 4 b - 2 及び電極リード棒 4 b - 1 が配置されている。

#### 【 0 0 2 9 】

本発明者等の試作したこの U 字形状発光管の仕様は次の通りである。但し、これに限定されない。

発光管：材質はオゾンレス石英管、  
 $d = 10$ 、肉厚  $t = 1.0\text{ mm}$   
 ガス圧：Xe ガス 500 torr  
 電極： 7.5

#### 【 0 0 3 0 】

(ランプの使用態様)

図 3 は、殺菌処理の対象である容器の一例を示す図である。

#### 【 0 0 3 1 】

図 4 は、本実施例に係るキセノンフラッシュランプ 1 0 a を使用して、容器 1 2 の内面を殺菌処理している状況を説明する図である。キセノンフラッシュランプ 1 0 a は、中央部 2 b の U 字形状部分 2 b - 1 が、容器開口部 1 2 a から内部に深く挿入されている。中央部 2 b の U 字形状部分 2 b - 1 は、テフロン（登録商標）膜で被覆された石英ジャケット 6 で覆われている。石英ジャケット 6 は、ランプ破裂時や衝撃によるガラス割れ時に破片の飛散を防ぐために用いられる。

#### 【 0 0 3 2 】

このキセノンフラッシュランプ 1 0 a の第 1 の特徴は、中央部 2 b の U 字形状部分 2 b - 1 が、容器 1 2 の開口部 1 2 a から内部に挿入されている点にある。容器 1 2 の深さに合わせて、ランプ 1 0 a の U 字形状部分 2 b - 1 の長さを決めることにより、容器の内面全体を直接光照射して殺菌処理可能にしている。

#### 【 0 0 3 3 】

一方、陽極電極 4 a (陽極大径部 4 a , 電極リード棒 4 a - 1) が封入された左端部分 2 a 及び陰極電極 4 b (エミッタ 4 b - 3 , 陰極大径部 4 a , 電極リード棒 4 a - 1) が封入された右端部分 2 c は、容器 1 2 の外部に配置されている。

#### 【 0 0 3 4 】

本発明者等の試作したこの U 字形状発光管の仕様は次の通りである。但し、これに限定されない。

容器の開口部： 40 長さ 80 mm  
 発光管：材質は一般石英管、  
 $d = 10$ 、肉厚  $t = 1.0\text{ mm}$   
 ガス圧：Xe ガス 500 torr  
 電極： 7.5  
 石英ジャケット：外径 30 mm  
 作業条件：ランプ入力エネルギー 600 J  
 パルス点灯間隔 3 ショット / 秒

#### 【 0 0 3 5 】

(発光管の機械的強度)

当初、中央部を U 字形状にした発光管を試作し点灯したところ、U 字最下部内側の発光管内面に失透が発生し、更に点灯時間が経過すると穴が開きリークする現象が発生した。

図 5 は、発光管の U 字形状の屈曲部に発生した失透及びリークの穴を撮影した写真である。図 5 ( A ) は、X 線写真、図 5 ( B ) は、点灯後のランプ外観写真、図 5 ( C ) は、失透及びリークの穴の写真である。

【 0 0 3 6 】

本発明者等は、失透及びリークの穴の発生箇所を調べたところ、U 字形状の屈曲部に発生することが判明した。この部分のガラス強度が、比較的弱いと思われる。

【 0 0 3 7 】

そこで、ガラス強度を確保するため、U 字形状部 2 b - 1 のガラス肉厚を管理することとした。幾つかのガラス肉厚の異なる試作品を作成し、屈曲部 U b の内側肉厚  $t_1$  及びストレート部 U s の肉厚  $t_2$  の最適範囲及びの最適範囲を求めた。表 1 にその実験結果を示す。実験に使用した発光管の外径は、 $D = 10.0\text{ mm}$  である。

【 0 0 3 8 】

【 表 1 】

表 1：屈曲部 U b の内側肉厚  $t_1$  及びストレート部 U s の肉厚  $t_2$  の最適範囲

屈曲部 U b		ストレート部 U s		総合評価
内側肉厚 $t_1[\text{mm}]$	結果 (リーク)	肉厚 $t_2[\text{mm}]$	結果 (照度不足)	
0.4	×	0.4	○	×
0.6	×	0.6	○	×
0.8	○	0.8	○	◎
1.0	○	1.0	○	◎
1.5	○	1.5	○	◎
2.0	○	2.0	○	◎
2.5	○	2.0	○	◎
2.5	○	2.5	×	×

【 0 0 3 9 】

表 1 に示すように、屈曲部 U b の内側肉厚  $t_1[\text{mm}]$  が、0.8  $t_1$  2.5 の範囲では失透，リークは発生しなかった。しかし、この範囲よりガラスが薄い  $t_1 < 0.6$  では失透，リークが発生した。一方、ストレート部 U s の肉厚  $t_2[\text{mm}]$  が、0.4  $t_2$  2.0 の範囲では、十分な光量が確保できている。しかし、この範囲よりガラスが厚い  $2.5 < t_2$  では暗くなり、光量不足となる。

【 0 0 4 0 】

従って、 $t_1, t_2$  を個別に管理しない場合、総合評価として、失透，リークが発生せず、十分な光量が確保出来る範囲は、0.8  $t_1, t_2$  2.0 であった。

【 0 0 4 1 】

( キセノンフラッシュランプの点灯回路 )

図 6 は、図 2 に示すキセノンフラッシュランプの点灯回路 3 0 の一例を説明する図である。ここで、符号 1 0 a はランプであり、符号 8 はトリガー線である。点灯回路 3 0 は、商用交流電源 2 2 と、これを昇圧し整流する充電用高圧電源回路 2 4 と、この出力を蓄電する充放電用コンデンサ 2 6 と、波形調整用コイル 2 8 とを備え、ランプ 1 0 にパルス電圧を給電している。更に、始動用外部トリガー発生回路 3 2 と、トリガーパルスを昇圧してトリガー線 8 に送るパルス昇圧トランス 3 4 とを備えている。

【 0 0 4 2 】

## ( 本実施形態の利点・特徴 )

本実施形態に係るキセノンフラッシュランプは、次のような利点・特徴を有する。

(1) キセノンフラッシュランプの発光管中央部 2 b を U 字形状部分 2 b - 1 に形成し、屈曲部の内側肉厚  $t1[mm]$  を、 $0.8 \leq t1 \leq 2.5$  の範囲内であり、且つ U 字形状のストレート部 U s の肉厚  $t2[mm]$  を、 $0.4 \leq t2 \leq 2.0$  の範囲内にすることで、失透、リークが発生せず、十分な光量が確保出来る。

(2) キセノンフラッシュランプの発光管の U 字形状部 2 b - 1 の屈曲部 U b の内側肉厚  $t1[mm]$  とストレート部 U s の肉厚  $t2[mm]$  に関し、 $t1, t2$  を個別に管理しない場合には、 $0.8 \leq t1, t2 \leq 2.0$  の範囲内にすることで、失透、リークが発生せず、十分な光量が確保出来る。

10

(3) 容器開口部から内部へ挿入可能な形状に屈曲された部分の長さは、容器の深さに応じて決定することができ、容器の内面周面及び底部まで紫外線を照射することが出来る。

## 【 0 0 4 3 】

## [ 変形例等 ]

図 2 及び図 4 に示すキセノンフラッシュランプは、全体的に見ると、発光管が T 字形状となっている。この形状は、種々の変形例が考えられる。図 7 ( A ) , ( B ) は、本実施例に係るキセノンフラッシュランプの変形例を示す模式図である。例えば、図 6 ( A ) に示す Y 字形状、図 7 ( B ) に示す両端部分 2 a , 2 c の一方が発光管中央部 2 b に水平方向に延び、他方が垂直方向に延びるカタカナ「ト」の字形状、及びこれらの組み合わせ ( 一方が斜め方向、他方が水平又は垂直方向 ) 等が考えられる。

20

## 【 0 0 4 4 】

## [ 結び ]

以上、本発明に係る容器殺菌用のキセノンフラッシュランプの実施形態に関し説明したが、これらは例示であって、本発明の範囲を何等限定するものではない。本実施形態に対して当業者が容易に成し得る追加、削除、変更、改良等は、本発明の範囲内である。本発明の技術的範囲は、添付の特許請求の範囲の記載によって定められる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 5 】

2 : 発光管、 2 a : 左端部分、 2 b : 発光管中央部、中央部、 2 b - 1 : U 字形状部分、 2 c : 右端部分、 4 a : 陽極電極、 4 a - 1 : 電極リード棒、 4 a - 2 : 陽極大径部、 4 b b : 陰極電極、 4 b - 1 : 電極リード棒、 4 b - 2 : 陰極大径部、 4 b - 3 : エミッタ、 6 : 石英ジャケット、 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c : キセノンフラッシュランプ、 1 2 : 容器、 1 2 a : 容器開口部、開口部、 2 2 : 商用交流電源、 2 4 : 充電用高圧電源回路、 2 6 : 充放電用コンデンサ、 2 8 : 波形調整用コイル、 3 0 : 点灯回路、 3 2 : 始動用外部トリガー発生回路、 3 4 : パルス昇圧トランス、 1 0 2 : 発光管、 1 0 3 a , 1 0 3 b : リードワイヤ、 1 0 4 a : 陽極電極、 1 0 4 a - 1 : 電極リード棒、 1 0 4 a : 陽極大径部、 1 0 4 b : 陰極電極、 1 0 4 b - 1 : 電極リード棒、 1 0 4 b - 2 : 陰極大径部、 1 0 4 b - 3 : エミッタ部、 1 0 8 : トリガー線、 1 0 8 - 1 : リング部ワイヤ、 1 0 8 - 2 : 連結部ワイヤ、 1 1 0 : キセノンフラッシュランプ、

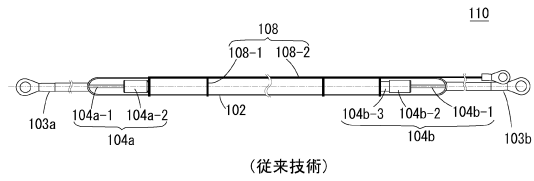
30

t 1 : 屈曲部の内側肉厚、 t 2 : ストレート部の肉厚、 U b : 屈曲部、 U s : ストレート部、

40

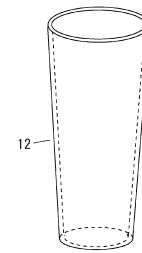
【図 1】

図 1



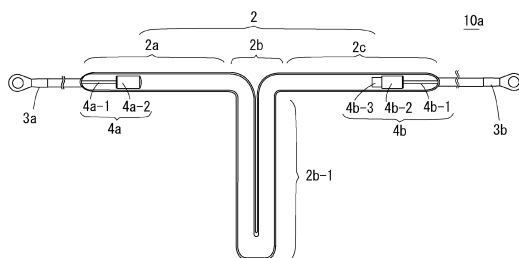
【図 3】

図 3



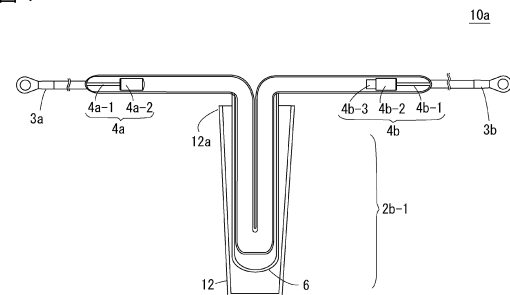
【図 2】

図 2



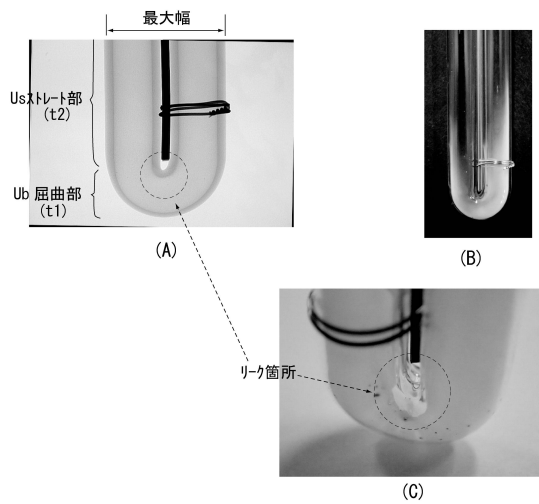
【図 4】

図 4



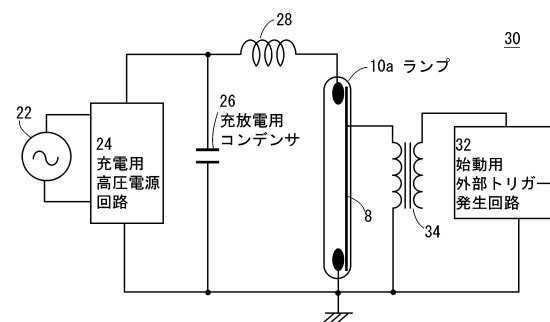
【図 5】

図 5



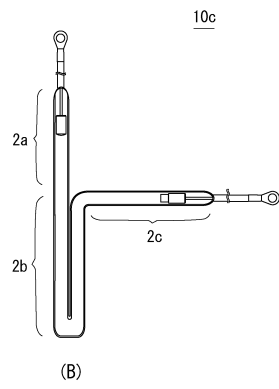
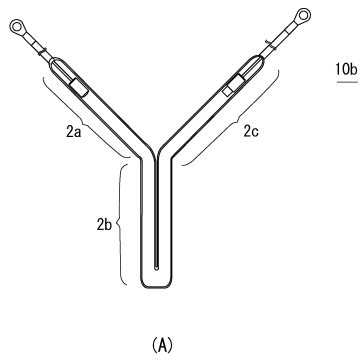
【図 6】

図 6





【図 7】  
図 7



---

フロントページの続き

- (72)発明者 大河原 亮  
埼玉県行田市菟里山町 1 - 1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内
- (72)発明者 伊比 隆史  
埼玉県行田市菟里山町 1 - 1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内
- (72)発明者 原澤 弘一  
埼玉県行田市菟里山町 1 - 1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

審査官 中尾 太郎

- (56)参考文献 特開昭 6 0 - 1 1 6 3 5 9 ( J P , A )  
特開平 0 3 - 0 9 8 2 4 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 2 4 7 1 0 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 1 6 7 9 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 3 0 5 0 9 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| H 0 1 J | 6 1 / 3 2 |
| A 6 1 L | 2 / 1 0   |