

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5008754号  
(P5008754)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 J	9/24	(2006.01)	HO 1 J	9/24	C
HO 1 J	61/30	(2006.01)	HO 1 J	61/30	S
HO 1 J	61/32	(2006.01)	HO 1 J	61/32	L

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-159312 (P2010-159312)	(73) 特許権者	000106760
(22) 出願日	平成22年7月14日(2010.7.14)		シーケーディ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-22864 (P2012-22864A)		愛知県小牧市応時二丁目250番地
(43) 公開日	平成24年2月2日(2012.2.2)	(74) 代理人	100111095
審査請求日	平成24年2月22日(2012.2.22)		弁理士 川口 光男
		(72) 発明者	水谷 慶之
			愛知県小牧市応時二丁目250番地
			シーケーディ株式会社 内
		審査官	山口 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管形蛍光灯の成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直管状の管形蛍光灯を2重螺旋形状に成形する管形蛍光灯の成形装置において、  
前記管形蛍光灯を収容可能な内部空間を有するハウジング、及び、前記内部空間を所定の高温環境とすることができる加熱手段を具備する加熱炉と、

外周面が円柱状をなす本体部、及び、前記本体部の一端部において前記管形蛍光灯の長手方向中央部を係止可能な係止部を備え、前記管形蛍光灯を前記本体部の外周に巻付け可能な巻芯と、

前記巻芯を回転させる機能、及び、前記巻芯を前記回転の軸方向において変位させる機能を有する駆動手段とを備え、

前記内部空間に収容された前記管形蛍光灯を前記係止部で係止した状態で、前記巻芯を回転させつつ前記回転の軸方向において前記係止部が先頭となるようにして前記巻芯を変位させることで、前記管形蛍光灯が前記巻芯に巻き取られるよう構成し、

前記ハウジングには、前記管形蛍光灯のうち前記巻芯に巻き取られた部位、及び、前記巻芯のうち前記管形蛍光灯が巻き付けられた部位を、前記管形蛍光灯の長手方向全域の巻取りが完了する前の段階から、順次前記ハウジングの外部に導出させることのできる導出孔が形成されていることを特徴とする管形蛍光灯の成形装置。

【請求項2】

前記導出孔は前記ハウジングの下壁部に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の管形蛍光灯の成形装置。

## 【請求項 3】

前記巻芯には自身を加熱する巻芯加熱手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の管形蛍光灯の成形装置。

## 【請求項 4】

前記導出孔から導出された前記管形蛍光灯を保持する保持手段を備え、

前記保持手段は、2重螺旋形状に成形された前記管形蛍光灯全体が前記導出孔を介して前記ハウジングの外部に導出された後、前記管形蛍光灯のうち前記導出孔からの導出方向先端部側を保持することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の管形蛍光灯の成形装置。

## 【請求項 5】

前記巻芯の近傍において、前記ハウジングの内側面から前記内部空間に突出するガイド突起を備え、

前記巻芯の前記係止部に前記管形蛍光灯が係止された状態で前記巻芯が回転しつつ当該回転の軸方向に沿って変位することで、前記管形蛍光灯は、前記巻芯と前記ガイド突起との間に引き込まれるとともに、前記ガイド突起に圧接して曲げ加工されつつ、前記巻芯の外周に巻き付けられることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の管形蛍光灯の成形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、冷陰極蛍光灯等の管形蛍光灯を螺旋形状に成形する管形蛍光灯の成形装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、冷陰極蛍光灯等の真直ぐな円筒状（直管状）のガラス管を有する管形蛍光灯を螺旋形状（2重螺旋形状）に成形する技術がある。例えば、円柱状の本体部と、本体部の一端部側に形成された溝部とを備える成形治具に対し、管形蛍光灯を加熱してから長手方向中央部を前記溝部に係止させるとともに前記本体部の周りに巻き付けることで、2重螺旋形状の管形蛍光灯が得られることとなる（例えば、特許文献 1、2 参照。）。また、一般に、螺旋形状に成形された管形蛍光灯は、その端部に点灯回路を内蔵した口金が取付けられ、電球に代替して室内の照明等に用いられる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 173760 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 40284 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、特許文献 1 に記載の技術においては、加熱炉で加熱された管形蛍光灯を加熱炉から取出した後に、螺旋形状への成形が行われる。この場合、管形蛍光灯が加熱炉から取出されることで管形蛍光灯の温度が低下し、次第に硬化されていくため、好適な成形が困難なものとなるおそれがある。さらに、管形蛍光灯を加熱炉から取出した後も、成形が完了するまでは成形可能な温度を保てるように、加熱炉にて管形蛍光灯をより高い温度に加熱することが考えられる。しかしながら、この場合には、管形蛍光灯が軟化し過ぎてしまい、成形が困難なものになってしまうことが懸念される。特に、管形蛍光灯の内部空間は負圧状態となっているため、管形蛍光灯が変形してしまうおそれがある。

## 【0005】

また、特許文献 2 には、管形蛍光灯を加熱炉内にて螺旋形状に成形する技術が開示されている。しかしながら、加熱炉内にて管形蛍光灯を曲げ成形する場合には、加熱炉から管

10

20

30

40

50

形蛍光灯を取出して曲げ成形する場合に比べ、管形蛍光灯の加熱を開始してから管形蛍光灯の冷却を開始するまでの間の時間が長くなる。従って、後続の工程が連鎖的に遅れ、結果的に、螺旋形状の管形蛍光灯に電子部品等が装着された製品を得られるまでにより多くの時間を要してしまうこととなり、生産性の低下等を招くおそれがある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、生産性の向上を図ることのできる管形蛍光灯の成形装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

以下、上記目的等を解決するのに適した各手段につき項分けして説明する。なお、必要に応じて対応する手段に特有の作用効果等を付記する。

【 0 0 0 8 】

手段 1 . 直管状の管形蛍光灯を 2 重螺旋形状に成形する管形蛍光灯の成形装置において

、  
前記管形蛍光灯を収容可能な内部空間を有するハウジング、及び、前記内部空間を所定の高温環境とすることができる加熱手段を具備する加熱炉と、

外周面が円柱状をなす本体部、及び、前記本体部の一端部において前記管形蛍光灯の長手方向中央部を係止可能な係止部を備え、前記管形蛍光灯を前記本体部の外周に巻付け可能な巻芯と、

前記巻芯を回転させる機能、及び、前記巻芯を前記回転の軸方向において変位させる機能を有する駆動手段とを備え、

前記内部空間に収容された前記管形蛍光灯を前記係止部で係止した状態で、前記巻芯を回転させつつ前記回転の軸方向において前記係止部が先頭となるようにして前記巻芯を変位させることで、前記管形蛍光灯が前記巻芯に巻き取られるよう構成し、

前記ハウジングには、前記管形蛍光灯のうち前記巻芯に巻き取られた部位、及び、前記巻芯のうち前記管形蛍光灯が巻き付けられた部位を、前記管形蛍光灯の長手方向全域の巻取りが完了する前の段階から、順次前記ハウジングの外部に導出させることのできる導出孔が形成されていることを特徴とする管形蛍光灯の成形装置。

【 0 0 0 9 】

手段 1 によれば、管形蛍光灯の成形に際し、管形蛍光灯全体の成形（巻取り）が完了する前の段階であっても、管形蛍光灯のうち巻芯に巻き取られた部位から順次導出孔を介してハウジングの外部に導出されていく。このため、管形蛍光灯のうち成形を終えた部位から順次冷却が開始されることとなる。従って、加熱炉内において管形蛍光灯の成形が完了してから管形蛍光灯の冷却を開始する場合に比べ、冷却工程をいち早く開始することができる。結果として、生産効率の向上等を図ることができる。また、加熱炉内で冷却を行う場合、或いは、加熱炉を型開きのように大きく開いて管形蛍光灯を取出す場合には、加熱炉の内部空間の温度が低下するため、次の管形蛍光灯を成形するべく内部空間を再度高温環境とするまでに比較的多くの時間を要してしまう。この点、本手段では、導出孔を介して管形蛍光灯を加熱炉から外部に導出することで管形蛍光灯を冷却する構成であることから、かかる不具合を回避することができる。

【 0 0 1 0 】

また、巻芯の外周に管形蛍光灯が巻き付けられることで行われる管形蛍光灯の成形は加熱炉の内部空間にて行われるため、管形蛍光灯の成形を最初から最後まで一定の温度環境下で行うことができる。従って、例えば、管形蛍光灯の成形を加熱炉の外部で行う場合のように、成形の途中で管形蛍光灯の温度が大きく変化することに起因して、成形が困難になってしまうといった事態を回避することができる。さらに、管形蛍光灯の成形を加熱炉の内部で行うので、過度に管形蛍光灯を加熱しなくても好適に成形を行うことができる。従って、管形蛍光灯が軟化し過ぎてしまい、管形蛍光灯が歪んでしまうといった事態を回避することができる上、冷却に要する時間の短縮、省エネルギー化等を行うことができる。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

手段 2 . 前記導出孔は前記ハウジングの下壁部に形成されていることを特徴とする手段 1 に記載の管形蛍光灯の成形装置。

## 【 0 0 1 2 】

手段 2 によれば、導出孔がハウジングの下壁部に形成されているため、例えば、導出孔がハウジングの上壁部や側壁部に形成される場合に比べ、加熱炉の内部空間の熱を外部に逃げ難くさせることができる。従って、導出孔を形成することに起因する内部空間の熱損失を抑制することができ、省エネルギー化等を図ることができる。さらに、加熱炉の熱が導出孔から外部に逃げ難くなっていることにより、導出孔を挟んで加熱炉の内部と外部との間の温度差を大きくすることができる。すなわち、管形蛍光灯を導出孔から外部に導出したのにもかかわらず、導出孔から外部に逃げた熱によって管形蛍光灯の冷却が進行し難くなってしまうといった事態を抑止することができる。従って、導出孔から外部に導出された直後から管形蛍光灯の冷却を好適に進行させることができる。

10

## 【 0 0 1 3 】

手段 3 . 前記巻芯には自身を加熱する巻芯加熱手段が設けられていることを特徴とする手段 1 又は 2 に記載の管形蛍光灯の成形装置。

## 【 0 0 1 4 】

手段 3 によれば、巻き取られた管形蛍光灯とともに加熱炉の外部に導出されることで冷却されてしまう巻芯の温度を、巻芯加熱手段によって比較的迅速に管形蛍光灯の成形に適した温度にまで上昇させることができる。従って、次の管形蛍光灯の成形を開始するまでの時間を短縮することができ、結果として、生産性の向上等を図ることができる。

20

## 【 0 0 1 5 】

手段 4 . 前記導出孔から導出された前記管形蛍光灯を保持する保持手段を備え、

前記保持手段は、2重螺旋形状に成形された前記管形蛍光灯全体が前記導出孔を介して前記ハウジングの外部に導出された後、前記管形蛍光灯のうち前記導出孔からの導出方向先端部側を保持することを特徴とする手段 1 乃至 3 のいずれかに記載の管形蛍光灯の成形装置。

## 【 0 0 1 6 】

手段 4 によれば、加熱炉の外部に導出された2重螺旋形状の管形蛍光灯を保持手段によって保持することによって、比較的スムーズに2重螺旋形状の管形蛍光灯から巻芯を抜き取ることができる。また、保持手段は、管形蛍光灯のうち加熱炉から外部に先行して導出されることで冷却が進行している部位を保持する構成となっている。従って、管形蛍光灯の変形等を招くことなく管形蛍光灯をしっかりと保持することができ、巻芯の管形蛍光灯からの抜き取り作業等を比較的スムーズに行うことができる。

30

## 【 0 0 1 7 】

手段 5 . 前記巻芯の近傍において、前記ハウジングの内側面から前記内部空間に突出するガイド突起を備え、

前記巻芯の前記係止部に前記管形蛍光灯に係止された状態で前記巻芯が回転しつつ当該回転の軸方向に沿って変位することで、前記管形蛍光灯は、前記巻芯と前記ガイド突起との間に引き込まれるとともに、前記ガイド突起に圧接して曲げ加工されつつ、前記巻芯の外周に巻き付けられることを特徴とする手段 1 乃至 4 のいずれかに記載の管形蛍光灯の成形装置。

40

## 【 0 0 1 8 】

手段 5 によれば、巻芯の回転とともにガイド突起と巻芯との間に引き込まれる管形蛍光灯は、当該管形蛍光灯に接触するガイド突起によって曲げ加工され、巻芯の外周に巻き付けられていく。これにより、管形蛍光灯の巻芯への巻き付けを行う際に、管形蛍光灯の長手方向両端部を保持して管形蛍光灯を緊張状態としなくても、より確実に管形蛍光灯を巻芯に巻き付けることができる。従って、管形蛍光灯の巻芯への巻き付けに際し、管形蛍光灯の長手方向両端部を保持するような構成に比べ、構成の簡素化、製造作業性の向上等を図ることができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】2重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯の斜視図である。

【図2】巻芯が待機位置にあるときの成形装置を説明するための図であって、(a)は断面模式図であり、(b)は加熱炉を下方から見たときの底面模式図である。

【図3】巻芯が準備位置にあるときの成形装置を説明するための図であって、(a)は断面模式図であり、(b)は加熱炉を下方から見たときの底面模式図である。

【図4】巻芯に冷陰極蛍光灯を巻き付けている状態の成形装置を説明するための図であって、(a)は断面模式図であり、(b)は加熱炉を下方から見たときの底面模式図である。

【図5】巻芯が巻取り完了位置にあるときの成形装置を説明するための図であって、(a)は断面模式図であり、(b)は加熱炉を下方から見たときの底面模式図である。

【図6】巻芯が導出完了位置にあるときの成形装置を説明するための図であって、(a)は断面模式図であり、(b)は加熱炉を下方から見たときの底面模式図である。

【図7】巻芯が抜取り完了位置にあるときの成形装置を説明するための断面模式図である。

【図8】巻芯が待機位置にあり、支持装置が非収容状態にあるときの成形装置を説明するための断面模式図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、一実施形態について図面を参照しつつ説明する。図1に示すように、管形蛍光灯としての冷陰極蛍光灯1(C CFL)は、ガラス管よりなるバルブ2と、バルブ2の両端においてそれぞれ封止状態で設けられたマウント3とを備えている。バルブ2の内壁面には蛍光体層が設けられているとともに、バルブ2には不活性ガス及び水銀蒸気が封入されている。さらに、各マウント3は、電極部(図示略)と、電極部から延びるリード4と、リード4の基端部側に設けられたガラス製のビード(図示略)とを備えている。

【0021】

また、図1に示す冷陰極蛍光灯1は、バルブ2が2重螺旋形状に成形されている。但し、バルブ2はマウント3の取付前に螺旋形状に成形されるのではなく、真直ぐな円筒状(直管状)のバルブ2を備えた冷陰極蛍光灯1の製造後に、後述する成形装置11を用いて当該冷陰極蛍光灯1のバルブ2を変形させることで螺旋形状に成形される。尚、図示は省略するが、2重螺旋形状に形成された冷陰極蛍光灯1にはインバータ回路を内蔵した口金が取付けられ、これにより、電球用のソケットに装着して使用できる電球形蛍光灯が構成される。

【0022】

次に、直管状の冷陰極蛍光灯1を上記2重螺旋形状に成形するための成形装置11について、図2等を参照して説明する。尚、加熱炉12の断面等を示す図2(a)等において、巻芯41及び冷陰極蛍光灯1に関しては、便宜上、断面ではなく側面から見たものとして示す。図2等に示すように、成形装置11は、冷陰極蛍光灯1を加熱する加熱炉12と、加熱炉12の内部において冷陰極蛍光灯1を支持する支持機構13と、加熱炉12で加熱された冷陰極蛍光灯1を2重螺旋形状に成形する巻取り装置14とを備えている。

【0023】

加熱炉12は、冷陰極蛍光灯1を収容可能な内部空間19を有する左右に長い略直方体箱状のハウジング18と、前記内部空間19を所定の高温環境とすることができる図示しない加熱装置(加熱手段)とを備えている。ハウジング18の下壁部21には、ハウジング18の長手方向中央部において略円形状の第1開口部22が形成されるとともに、第1開口部22の中央部から、ハウジング18の長手方向に沿って、ハウジング18の長手方向両端縁にまで延在する第2開口部23が形成されている。本実施形態では、第1開口部22が導出孔を構成する。

【0024】

10

20

30

40

50

また、ハウジング 18 の長手方向両端部において内部空間 19 を閉塞するようにして形成された端壁部 24 には、第 2 開口部 23 の端縁から上方に延在する端部開口部 25 が形成されている。本実施形態では、ハウジング 18 の長手方向における長さよりも、直管状の（成形前の）冷陰極蛍光灯 1 の長さの方が長くなっており、直管状の冷陰極蛍光灯 1 をハウジング 18 の内部空間 19 に設置すると、冷陰極蛍光灯 1 の両端部が各端壁部 24 に形成された端部開口部 25 からそれぞれハウジング 18 の外部に突出するようになっている。

#### 【0025】

ハウジング 18 の上壁部 26 には、ハウジング 18 の長手方向中央部において円形状の上部開口部 27 が形成されている。当該上部開口部 27 の外周縁及び前記第 1 開口部 22 の外周縁は、加熱炉 12 を下方から見た場合に同心円となっている。また、ハウジング 18 の上壁部 26 には、上部開口部 27 に近接して、上壁部 26 の下面から下方に突出する円柱状のガイド突起 28 が設けられている（図 2（b）等参照）。ガイド突起 28 は、上部開口部 27 の中央部を中心とする相対位置において一対で設けられ、本実施形態では、ハウジング 18 の長手方向に対して直交する方向において、上部開口部 27 を挟んで対向するようにして設けられている。

10

#### 【0026】

支持機構 13 は、第 2 開口部 23 に挿通される支持片部 31 と、支持片部 31 を上下に変位させる図示しない支持駆動装置とを備えている。支持片部 31 の上端部には、上方に開口する略 U 字状をなし、内側に冷陰極蛍光灯 1 を挿通可能な位置決め部 33 が形成されている。また、支持機構 13 は、支持駆動装置の駆動によって、位置決め部 33 がハウジング 18 の下方に位置する非収容状態と、第 2 開口部 23 を介して位置決め部 33 が加熱炉 12 の内部空間 19 に位置する収容状態とに状態変化可能に構成されている。

20

#### 【0027】

支持片部 31 は、加熱炉 12 の長手方向に沿って複数設けられており、本実施形態では、第 1 開口部 22 の左右に延在する各第 2 開口部 23 に対応してそれぞれ 3 つずつ設けられている。さらに、支持駆動装置の駆動に伴い、これら全ての支持片部 31 が同調して上下動する構成となっており、全ての支持片部 31 の位置決め部 33 の高さ位置は常に揃っている。これにより、非収容状態にある支持機構 13 の各支持片部 31 の位置決め部 33 に対して直管状の冷陰極蛍光灯 1 を設置してから、支持機構 13 を収容状態とすることで、冷陰極蛍光灯 1 をハウジング 18 に収容するとともに、ハウジング 18 の内部空間 19 において冷陰極蛍光灯 1 の支持（位置決め）を行えるようになっている。

30

#### 【0028】

また、本実施形態では、上下方向において、位置決め部 33 に支持された直管状の冷陰極蛍光灯 1 と、ハウジング 18 の下壁部 21 の下面との間の距離は、2 重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 の高さ（軸線方向における高さ）の  $1/2$  の長さよりも短くなっている。さらに、ハウジング 18 の上壁部 26 において形成されたガイド突起 28 の下端部は、位置決め部 33 に支持された直管状の冷陰極蛍光灯 1 の下縁部よりも若干下方に位置している。

#### 【0029】

40

巻取り装置 14 は、ハウジング 18 の上壁部 26 に形成された上部開口部 27 に貫通状態で設置され、冷陰極蛍光灯 1 が外周に巻き付けられる巻芯 41 と、加熱炉 12 の上方に設けられ、巻芯 41 を回転させる機能と、巻芯 41 を前記回転の軸方向において変位させる機能とを有する図示しない駆動装置（駆動手段）とを備えている。本実施形態の駆動装置は、巻芯 41 を回転させつつ昇降させたり、巻芯 41 を回転させることなく昇降させたりすることができる構成となっている。

#### 【0030】

巻芯 41 は、上下方向に延在し、下方が閉塞された略円筒状をなす本体部 43 と、本体部 43 の下面から下方に突出する係止部としての一対の係止突起 44 とを備えている。一対の係止突起 44 の間には、直管状の冷陰極蛍光灯 1 を挿入可能な隙間が形成されている

50

。加えて、各係止突起 4 4 の外周面は、少なくとも冷陰極蛍光灯 1 が当接し得る部位が円弧状に構成されている。

【 0 0 3 1 】

また、本体部 4 3 の外周面には、各係止突起 4 4 の付根部に端を発し、雄ねじが 2 列で形成されるような格好で、上方に向けて本体部 4 3 の外周面を旋回しつつ延在する旋回溝 4 5 が形成されている。旋回溝 4 5 の内側面は、冷陰極蛍光灯 1 の外周形状に対応した断面円弧状をなしている。尚、旋回溝 4 5 は本体部 4 3 のうち冷陰極蛍光灯 1 が巻き付けられる部位にのみ形成されており、それよりも上方部位には旋回溝 4 5 が形成されていない。さらに、旋回溝 4 5 の形成部位における外径（旋回溝 4 5 間の山部の外径）は、旋回溝 4 5 が形成されない部位における外径と同じとなっている。また、上部開口部 2 7 の内径は、本体部 4 3 の外径よりも若干大きい程度であり、本体部 4 3 と上部開口部 2 7 の周縁部との間の隙間からハウジング 1 8 の内部空間 1 9 の熱を極力逃がさないように構成されている。

10

【 0 0 3 2 】

さらに、上部開口部 2 7 に近接して形成された各ガイド突起 2 8 と、巻芯 4 1 の旋回溝 4 5 の内側面との間の距離は、冷陰極蛍光灯 1 の直径よりも若干長くなっており、ガイド突起 2 8 と旋回溝 4 5 との間に冷陰極蛍光灯 1 を進入させることができるようになっている。一方、旋回溝 4 5 間の山部と、ガイド突起 2 8 との間の距離は、冷陰極蛍光灯 1 の直径よりも短くなっている。

【 0 0 3 3 】

そして、支持片部 3 1 に支持されている直管状の冷陰極蛍光灯 1 の長手方向中央部を、巻芯 4 1 の一對の係止突起 4 4 の間に位置させた状態で、巻芯 4 1 を回転させつつ下降させることで、冷陰極蛍光灯 1 が巻芯 4 1 とガイド突起 2 8 との間に順次引き込まれつつガイド突起 2 8 に圧接されることで曲げ加工され、当該冷陰極蛍光灯 1 が旋回溝 4 5 に沿って巻芯 4 1 の外周に巻き付けられることとなる（図 4（b）等参照）。このように、巻芯 4 1 の外周に冷陰極蛍光灯 1 を巻き取っていくことで、2 重螺旋形状の冷陰極蛍光灯 1 が形成されることとなる。

20

【 0 0 3 4 】

尚、本実施形態では、冷陰極蛍光灯 1 を巻芯 4 1 に巻き付ける際に、冷陰極蛍光灯 1 の両端部を引っ張る等して冷陰極蛍光灯 1 を緊張状態とする構成ではなく、支持片部 3 1 の位置決め部 3 3 によって冷陰極蛍光灯 1 の前後の変位を規制しつつ冷陰極蛍光灯 1 の下部を所望の高さ位置で支持するだけの構成である。このため、冷陰極蛍光灯 1 が巻芯 4 1 に巻き取られていくにつれ、冷陰極蛍光灯 1 のうち未だ巻き取られていない直管状の部位が位置決め部 3 3 の溝部上を滑るようにしてガイド突起 2 8 と巻芯 4 1 との間に引き込まれていくこととなる。

30

【 0 0 3 5 】

また、各第 2 開口部 2 3 に対応して 3 つずつ設けられた支持片部 3 1 のうち最も巻芯 4 1 に近くに位置する支持片部 3 1 は、冷陰極蛍光灯 1 のうち巻芯 4 1 に未だ巻き取られていない直管状の部位が、巻芯 4 1 に既に巻き取られた部位によって片持ち支持されただけで垂れ下がらない長さとなるまで、直管状の部位を位置決め部 3 3 で支持できるように配置されている。これにより、加熱されて軟化された冷陰極蛍光灯 1 の直管状の部位が、巻芯 4 1 に巻き取られる前段階で垂れ下がってしまうといった事態を防止することができる。

40

【 0 0 3 6 】

さらに、冷陰極蛍光灯 1 が位置決め部 3 3 に支持されている状態においては、図 4（b）に示すように、各第 2 開口部 2 3 に対応して 3 つずつ設けられた支持片部 3 1 のうち最も巻芯 4 1 に近くに位置する支持片部 3 1 と、一對のガイド突起 2 8（巻芯 4 1 の巻取り位置）との間にかけて、冷陰極蛍光灯 1 が屈曲させられてハウジング 1 8 の長手方向に対して斜めに延在することとなる。本実施形態では、冷陰極蛍光灯 1 が位置決め部 3 3 に支持されている状態において、冷陰極蛍光灯 1 のうち支持片部 3 1 とガイド突起 2 8 との間

50

に掛けて延びる部位のハウジング 18 の長手方向に対する角度が 5 度以上 30 度未満 (約 10 度) となっている。

【0037】

さて、本実施形態では、第 1 開口部 22 は、巻芯 41 の外周に巻き付けられた冷陰極蛍光灯 1 を挿通可能な大きさに構成されている。さらに、上記のように、支持片部 31 の位置決め部 33 に支持された直管状の冷陰極蛍光灯 1 と、ハウジング 18 の下壁部 21 との間の距離、すなわち、冷陰極蛍光灯 1 が巻芯 41 に巻き取られることとなる巻取り位置と、ハウジング 18 の下壁部 21 との間の距離は、2 重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 の高さの 1/2 の長さよりも若干短くなっている (図 5 (a) 等参照)。このため、巻芯 41 を回転させつつ下降させることで、巻芯 41 に冷陰極蛍光灯 1 を巻き取っていくと、冷陰極蛍光灯 1 の長手方向全域における巻取り (成形) が完了する前の段階で、冷陰極蛍光灯 1 のうち巻芯 41 に巻き取られて 2 重螺旋形状に成形された部位、及び、巻芯 41 のうち冷陰極蛍光灯 1 が巻き付けられた部位が、第 1 開口部 22 を介してハウジング 18 の外部 (下方) に導出されることとなる。また、本実施形態では、図 6 (a) に示すように、巻芯 41 に巻き付けられた冷陰極蛍光灯 1 の全体がハウジング 18 の外部に導出されるまで、巻芯 41 を下降させることができるよう構成されている。

10

【0038】

加えて、巻芯 41 には、本体部 43 のうち冷陰極蛍光灯 1 が巻き付けられる部位 (旋回溝 45 の形成区間) を加熱する巻芯加熱手段としての図示しないヒータが設けられている。本実施形態では、巻芯 41 の昇降動作に伴って、ヒータのオンオフの切替制御が行われるように構成されている。尚、本実施形態の巻芯 41 は熱伝導性の高い金属 (例えば、銅等) によって構成されているが、その他の材料 (例えば、離型性に優れたセラミック等) で構成することも可能である。

20

【0039】

また、図 6 等に示すように、成形装置 11 は、第 1 開口部 22 の下方において、巻芯 41 に巻き付けられることで 2 重螺旋形状に成形され、巻芯 41 の下降動作によりハウジング 18 の外部 (下方) に導出された冷陰極蛍光灯 1 を保持することのできる保持手段としてのチャック 51 を備えている。チャック 51 は、水平方向において相対し、互いに遠近するようにして変位可能な一对の作業片 53 を備え、作業片 53 によって冷陰極蛍光灯 1 の外周を挟持することによって冷陰極蛍光灯 1 を保持する構成となっている。本実施形態では、2 重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 全体が第 1 開口部 22 を介してハウジング 18 の外部に導出された後、冷陰極蛍光灯 1 のうち第 1 開口部 22 からの導出方向先端部側である下部をチャック 51 で保持するように構成されている。そして、一对の作業片 53 で 2 重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 を挟持した状態で、巻芯 41 を冷陰極蛍光灯 1 を巻き取ったときとは逆方向に回転させつつ上昇させることで、2 重螺旋形状の冷陰極蛍光灯 1 から巻芯 41 が抜き取られるようになっている。

30

【0040】

次に、冷陰極蛍光灯 1 を 2 重螺旋形状に成形する過程について、図 2 ~ 図 8 を参照して説明する。

【0041】

まず、図 8 に示すように、非収容状態にある支持機構 13 の各支持片部 31 の位置決め部 33 に対して直管状の冷陰極蛍光灯 1 を、冷陰極蛍光灯 1 の長手方向中央部と、ハウジング 18 の長手方向中央部とが一致するように設置する。次に、図 2 に示すように、支持片部 31 を上昇させて支持機構 13 を収容状態とし、冷陰極蛍光灯 1 を高温環境にある加熱炉 12 の内部空間 19 に収容する。このとき、巻芯 41 は、支持片部 31 に支持された冷陰極蛍光灯 1 よりも上方に位置する待機位置にある。尚、待機位置にある巻芯 41 は、一对の係止突起 44 がハウジング 18 の長手方向に対して直交する方向に並んだ状態となっている。また、冷陰極蛍光灯 1 の両端部は端部開口部 25 を介してハウジング 18 の外側に位置している。

40

【0042】

50

ハウジング 18 の内部空間 19 に位置する冷陰極蛍光灯 1 が十分に加熱された（冷陰極蛍光灯 1 の温度が徐冷点よりも高く軟化点よりも低い状態となった）後、図 3 に示すように、巻芯 41 を、回転させることなく、一对の係止突起 44 の間に直管状の冷陰極蛍光灯 1 が挟まれることとなる準備位置となるまで下降させる。

【 0 0 4 3 】

続いて、図 4 に示すように、係止突起 44 で冷陰極蛍光灯 1 を引っ掛けつつ、巻芯 41 を右回り（下面視で反時計回り方向）に回転させながら下降させることで、冷陰極蛍光灯 1 を巻芯 41 の外周に巻き付けていく。尚、巻芯 41 に巻き付けられた冷陰極蛍光灯 1 の内周側の部位は、巻芯 41 の外周面に形成された旋回溝 45 に嵌入することとなり、これによって、巻芯 41 に巻き付けられる冷陰極蛍光灯 1 の位置決めが行われるとともに、冷陰極蛍光灯 1 の巻芯 41 からの脱落が防止される。

10

【 0 0 4 4 】

また、冷陰極蛍光灯 1 が巻芯 41 に巻き付けられていくにつれ、巻芯 41 が下降して第 1 開口部 22 からハウジング 18 の外部に突出していくこととなり、巻芯 41 に巻き付けられた冷陰極蛍光灯 1 は順次ハウジング 18 の外部に導出されていくこととなる。すなわち、冷陰極蛍光灯 1 のうち成形を終えた部位から順次冷却が開始されることとなる。

【 0 0 4 5 】

尚、冷陰極蛍光灯 1 の成形を開始する当初はハウジング 18 の外部に位置していた冷陰極蛍光灯 1 の両端部については、冷陰極蛍光灯 1 が巻芯 41 に巻き取られていくにつれてハウジング 18 の内部空間 19 に引き込まれていき、巻芯 41 に巻き取られる段階では十分に加熱された状態となる。また、巻芯 41 に内蔵されたヒータは、巻取りが開始される際にオフされており、ハウジング 18 の外部に排出された冷陰極蛍光灯 1 が巻芯 41 のヒータによって加熱されることはない。

20

【 0 0 4 6 】

そして、図 5 に示すように、冷陰極蛍光灯 1 の長手方向全体を巻芯 41 に巻き終えた後、さらに、冷陰極蛍光灯 1 の全体が完全にハウジング 18 の外部に出るまで巻芯 41 を下降させる。尚、巻芯 41 が、冷陰極蛍光灯 1 の巻取りを完了する巻取り完了位置から、冷陰極蛍光灯 1 全体を加熱炉 12 の外部に導出させる導出完了位置まで下降する間は当該巻芯 41 を回転させる必要はなく、回転を伴わずに比較的素早く下降させてもよいし、導出完了位置となったときに冷陰極蛍光灯 1 が所期の向きとなるように、回転で向きの微調整を行いつつ下降させてもよい。また、2重螺旋形状に形成された冷陰極蛍光灯 1 のうち内周側の部位は、巻芯 41 の旋回溝 45 の内側に嵌入された状態となっているため、冷陰極蛍光灯 1 がガイド突起 28 から離間しても、冷陰極蛍光灯 1 が巻芯 41（旋回溝 45）から脱落することはない。

30

【 0 0 4 7 】

図 6 に示すように、冷陰極蛍光灯 1 が導出完了位置に達すると、2重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 を一对の作業片 53 で挟持するべくチャック 51 が動作する。本実施形態では、2重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 のうち、ハウジング 18 から先行して導出され、冷却が進んでいる下部をチャック 51 で保持する構成となっている。そして、チャック 51 によって冷陰極蛍光灯 1 が保持されると、巻芯 41 が巻取り時とは反対の左回り（下面視で時計回り方向）に回転しながら上昇する。これにより、図 7 に示すように、チャック 51 で保持された2重螺旋形状の冷陰極蛍光灯 1 から巻芯 41 が抜き取られることとなる。以上のようにして、2重螺旋形状の冷陰極蛍光灯 1 が成形されることとなる。

40

【 0 0 4 8 】

また、巻芯 41 が冷陰極蛍光灯 1 から抜き取られた後、巻芯 41 は待機位置となるまで上昇して次の冷陰極蛍光灯 1 の成形に備えることとなる。さらに、巻芯 41 が2重螺旋形状の冷陰極蛍光灯 1 から完全に抜き取られた抜き取り完了位置となると、巻芯 41 に内蔵されたヒータがオンされる。尚、巻芯 41 が抜き取り完了位置から待機位置まで上昇する間は、当該巻芯 41 を回転させる必要はなく、回転を伴わずに上昇してもよいし、待機位置と

50

なったときに、一对の係止突起 4 4 がハウジング 1 8 の長手方向に対して直交する方向に並ぶような向きとなるように、回転で向きを微調整が行われつつ上昇してもよい。

【 0 0 4 9 】

以上詳述したように、本実施形態によれば、冷陰極蛍光灯 1 の成形に際し、冷陰極蛍光灯 1 全体の成形（巻取り）が完了する前の段階であっても、冷陰極蛍光灯 1 のうち巻芯 4 1 に巻き取られた部位から順次第 1 開口部 2 2 を介してハウジング 1 8 の外部に導出されていく。このため、冷陰極蛍光灯 1 のうち成形を終えた部位から順次冷却が開始されることとなる。従って、加熱炉 1 2 内において冷陰極蛍光灯 1 の成形が完了してから冷陰極蛍光灯 1 の冷却を開始する場合に比べ、冷却工程をいち早く開始することができる。結果として、生産効率の向上等を図ることができる。また、加熱炉 1 2 内で冷却を行う場合、或いは、加熱炉 1 2 を型開きのように大きく開いて冷陰極蛍光灯 1 を取出す場合には、加熱炉 1 2 の内部空間 1 9 の温度が低下するため、次の冷陰極蛍光灯 1 を成形するべく内部空間 1 9 を再度高温環境とするまでに比較的多くの時間を要してしまう。この点、本実施形態では、第 1 開口部 2 2 を介して冷陰極蛍光灯 1 を加熱炉 1 2 から外部に導出することで冷陰極蛍光灯 1 を冷却する構成であることから、かかる不具合を回避することができる。

10

【 0 0 5 0 】

また、巻芯 4 1 の外周に冷陰極蛍光灯 1 が巻き付けられることで行われる冷陰極蛍光灯 1 の曲げ成形は加熱炉 1 2 の内部空間 1 9 にて行われるため、冷陰極蛍光灯 1 の成形を最初から最後まで一定の温度環境下で行うことができる。従って、例えば、冷陰極蛍光灯 1 の成形を加熱炉 1 2 の外部で行う場合のように、成形の途中で冷陰極蛍光灯 1 の温度が大きく変化することに起因して、成形が困難になってしまうといった事態を回避することができる。さらに、冷陰極蛍光灯 1 の成形を加熱炉 1 2 の内部で行うので、過度に冷陰極蛍光灯 1 を加熱しなくても好適に成形を行うことができる。従って、冷陰極蛍光灯 1 が軟化し過ぎてしまい、冷陰極蛍光灯 1 が歪んでしまうといった事態を回避することができる上、冷却に要する時間の短縮、省エネルギー化等を図ることができる。

20

【 0 0 5 1 】

また、2重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 をハウジング 1 8 の外部に導出するための第 1 開口部 2 2 は、ハウジング 1 8 の下壁部 2 1 に形成されている。このため、例えば、第 1 開口部 2 2 がハウジング 1 8 の上壁部 2 6 や側壁部に形成される場合に比べ、加熱炉 1 2 の内部空間 1 9 の熱を外部に逃げ難くさせることができる。従って、第 1 開口部 2 2 を形成することに起因する内部空間 1 9 の熱損失を抑制することができ、省エネルギー化等を図ることができる。さらに、加熱炉 1 2 の熱が第 1 開口部 2 2 から外部に逃げ難くなっていることにより、第 1 開口部 2 2 を挟んで加熱炉 1 2 の内部と外部との間の温度差を大きくすることができる。すなわち、冷陰極蛍光灯 1 を第 1 開口部 2 2 から外部に導出したのにもかかわらず、第 1 開口部 2 2 から外部に逃げた熱によって冷陰極蛍光灯 1 の冷却が進行し難くなってしまうといった事態を抑止することができる。従って、第 1 開口部 2 2 から外部に導出された直後から冷陰極蛍光灯 1 の冷却を好適に進行させることができる。加えて、第 1 開口部 2 2 がハウジング 1 8 の上壁部 2 6 や側壁部に設けられる場合に比べ、冷陰極蛍光灯 1 の巻取りに際して冷陰極蛍光灯 1 が位置ずれしないように支持するための位置決め部 3 3 の形状を簡素化することができる。

30

40

【 0 0 5 2 】

さらに、チャック 5 1 は、2重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 のうち加熱炉 1 2 から外部に先行して導出されることで冷却が進行している下部を保持する構成となっている。従って、冷陰極蛍光灯 1 の変形等を招くことなく冷陰極蛍光灯 1 をしっかりと保持することができる。巻芯 4 1 の冷陰極蛍光灯 1 からの抜き取り作業等を比較的スムーズに行うことができる。

【 0 0 5 3 】

また、ハウジング 1 8 の上壁部 2 6 には、巻芯 4 1 の近傍において下方に突出するガイド突起 2 8 が設けられ、巻芯 4 1 が回転しつつ下降することで、冷陰極蛍光灯 1 は、巻芯 4 1 とガイド突起 2 8 との間に引き込まれるとともに、ガイド突起 2 8 に圧接して曲げ加

50

工されつつ、巻芯 4 1 の外周に巻き付けられることとなる。当該構成により、冷陰極蛍光灯 1 を巻芯 4 1 へ巻き付ける際に、冷陰極蛍光灯 1 の長手方向両端部を保持して冷陰極蛍光灯 1 を緊張状態としなくても（冷陰極蛍光灯 1 の両端部を自由端としても）、確実に冷陰極蛍光灯 1 を巻芯 4 1 に巻き付けることができる。従って、冷陰極蛍光灯 1 の巻芯 4 1 への巻き付けに際し、冷陰極蛍光灯 1 の長手方向両端部を保持するような構成に比べ、構成（支持片部 3 1 等）の簡素化、製造作業性の向上等を図ることができる。特に、本実施形態のように、冷陰極蛍光灯 1 の成形を開始する当初において冷陰極蛍光灯 1 の両端部がハウジング 1 8 の外部に飛び出しており、冷陰極蛍光灯 1 の両端部を保持して管形蛍光灯の緊張状態を保つことが非常に困難な場合においては、かかる作用効果が一層顕著なものとなる。

10

**【 0 0 5 4 】**

また、支持機構 1 3 は、位置決め部 3 3 が加熱炉 1 2 の内部空間 1 9 に位置する収容状態と、位置決め部 3 3 が加熱炉 1 2 の外部に位置する非収容状態とに状態変化可能に構成されている。このため、非収容状態にある支持機構 1 3 の位置決め部 3 3 に対し、直管状の（成形前の）冷陰極蛍光灯 1 を位置合わせしつつ載置してから、支持機構 1 3 を収容状態に状態変化させることで、冷陰極蛍光灯 1 を加熱炉 1 2 に収容させることができる。従って、冷陰極蛍光灯 1 を加熱炉 1 2 に収容させる際の作業性の向上等を図ることができる。

**【 0 0 5 5 】**

加えて、加熱炉 1 2 で加熱された冷陰極蛍光灯 1 は比較的柔らかくなるため、冷陰極蛍光灯 1 のうち、既に巻芯 4 1 に巻き取られた部位によって、未だ巻き取られていない部位が片持ち支持されるだけでは、当該巻き取られていない部位が自重により垂れ下がってしまうおそれがある。これに対し、本実施形態によれば、冷陰極蛍光灯 1 のうち、未だ巻き取られていない部位が、既に巻き取られた部位に片持ち支持されただけで垂れ下がらない長さとなるまで当該巻き取られていない部位を支持できるように支持片部 3 1 が配置されている。このため、位置決め部 3 3 の支持がなくなっても最後までより好適に冷陰極蛍光灯 1 を 2 重螺旋形状に成形することができる。

20

**【 0 0 5 6 】**

さらに、巻芯 4 1 には自身を加熱するヒータが内蔵されている。このため、巻き取られた冷陰極蛍光灯 1 とともに加熱炉 1 2 の外部に導出されることで冷却されてしまう巻芯 4 1 の温度を、ヒータによって比較的迅速に冷陰極蛍光灯 1 の成形に適した温度にまで上昇させることができる。従って、次の冷陰極蛍光灯 1 の成形を開始するまでの時間を短縮することができる。結果として、生産性の向上等を図ることができる。

30

**【 0 0 5 7 】**

尚、上記実施形態の記載内容に限定されず、例えば次のように実施してもよい。勿論、以下において例示しない他の応用例、変更例も当然可能である。

**【 0 0 5 8 】**

（ a ）上記実施形態では、ハウジング 1 8 の下壁部 2 1 に対して第 1 開口部 2 2 が形成され、巻芯 4 1 に巻き取られた冷陰極蛍光灯 1 がハウジング 1 8 の下方に導出されるように構成されているが、特にこのような構成に限定されるものではない。例えば、ハウジング 1 8 の上壁部 2 6 や側壁部に冷陰極蛍光灯 1 を外部に導出させるための第 1 開口部 2 2 を形成してもよい。但し、巻芯 4 1 に巻き取られた冷陰極蛍光灯 1 を外部に導出するための第 1 開口部 2 2 をハウジング 1 8 の下壁部 2 1 に形成することで、内部空間 1 9 の熱効率を高める等の作用効果が奏される。

40

**【 0 0 5 9 】**

また、上記実施形態では、位置決め部 3 3 に支持された直管状の冷陰極蛍光灯 1 と、ハウジング 1 8 の下壁部 2 1 の下面との間の距離は、2 重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 の高さに対応する長さの 1 / 2 よりも短くなっているが、2 重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 の高さに対応する長さよりも短くなればよい。尚、位置決め部 3 3 に支持された直管状の冷陰極蛍光灯 1 と、ハウジング 1 8 の下壁部 2 1 の下面との間の距

50

離を短くすれば、冷陰極蛍光灯 1 の冷却をより早い段階から開始することができ、長くすれば、冷陰極蛍光灯 1 の加熱や温度の維持等をより好適に行うことができる。

【 0 0 6 0 】

( b ) 上記実施形態では、冷陰極蛍光灯 1 を 2 重螺旋形状に成形する成形装置 1 1 について具現化しているが、その他の蛍光灯 ( 放電灯 ) を 2 重螺旋形状に成形する成形装置に具現化することも可能である。また、2 重螺旋形状に成形された冷陰極蛍光灯 1 は、室内 ( 天井等 ) に取付けるだけでなく、電気スタンドや懐中電灯等に使用することも可能である。

【 0 0 6 1 】

( c ) 上記実施形態では、一对のガイド突起 2 8 が、ハウジング 1 8 の長手方向に対して直交する方向に並ぶようにして配置されているが、特にこのような構成に限定されるものではない。但し、ガイド突起 2 8 が上記実施形態の位置よりも巻芯 4 1 の巻取り方向において奥側に位置する場合、冷陰極蛍光灯 1 が支持片部 3 1 に支持されなくなってから完全に巻き取られるまでの間において、冷陰極蛍光灯 1 の両端部がハウジング 1 8 の側壁部により近接してしまうおそれがあり、熱効率を考慮して内部空間 1 9 の幅を小さくすると、冷陰極蛍光灯 1 の両端部がハウジング 1 8 の側壁部に当接してしまうことが懸念される。一方、ガイド突起 2 8 が上記実施形態の位置よりも巻芯 4 1 の巻取り方向において手前側に位置する場合、冷陰極蛍光灯 1 のうち支持片部 3 1 の位置決め部 3 3 とガイド突起 2 8 とにかけて斜めに延在する部位と、巻芯 4 1 に巻き取られた部位との境界部の角度がきつくなり、冷陰極蛍光灯 1 に比較的大きな負荷が加えられて冷陰極蛍光灯 1 に悪影響を及ぼすおそれがある。

【 0 0 6 2 】

( d ) 上記実施形態では、冷陰極蛍光灯 1 の成形に際して冷陰極蛍光灯 1 の両端部を保持することなく、ガイド突起 2 8 と冷陰極蛍光灯 1 とを圧接させて冷陰極蛍光灯 1 を曲げ加工する構成となっているが、例えば、冷陰極蛍光灯 1 の巻芯 4 1 への巻取りの進行に伴って変位する保持部材によって、冷陰極蛍光灯 1 の両端部を保持する構成を採用してもよい。但し、構成の簡素化や製造作業性の向上を図る上では、上記実施形態のように冷陰極蛍光灯 1 の端部を保持することなく、ガイド突起 2 8 で冷陰極蛍光灯 1 を巻芯 4 1 に巻き付けていく構成を採用することが望ましい。

【 0 0 6 3 】

( e ) 上記実施形態において、支持片部 3 1 が上下方向だけでなく水平方向 ( 例えば、図 7 の紙面奥行方向 ) にもスライドできるように構成してもよい。例えば、位置決め部 3 3 が加熱炉 1 2 の内部空間 1 9 に位置し、位置決め部 3 3 に支持された冷陰極蛍光灯 1 の中央部が、巻芯 4 1 の一对の係止突起 4 4 の間に収まる第 1 の位置と、第 1 の位置から加熱炉 1 2 の長手方向に対して直交する方向においてハウジング 1 8 の一方の側壁部に近接するようにしてずれ、位置決め部 3 3 に支持された冷陰極蛍光灯 1 が待機位置以外の位置にある巻芯 4 1 及び巻芯 4 1 に巻き付けられた冷陰極蛍光灯 1 と当接しない位置である第 2 の位置と、位置決め部 3 3 が加熱炉 1 2 の外部となるまで第 2 の位置から真直ぐに下降した第 3 の位置との間で変位可能に構成してもよい。すなわち、冷陰極蛍光灯 1 の巻取り作業中は冷陰極蛍光灯 1 を支持するべく支持片部 3 1 を第 1 の位置とし、冷陰極蛍光灯 1 の巻取りが完了した段階で支持片部 3 1 を第 2 の位置経由で第 3 の位置へと変位させ、第 3 の位置で冷陰極蛍光灯 1 を設置してから、第 2 の位置へと変位させ、巻芯 4 1 が待機位置へと変位した段階で第 1 の位置へと変位させることとしてもよい。当該構成を採用する場合、巻芯 4 1 が待機位置に戻る前から次の冷陰極蛍光灯 1 の加熱を開始することができ、より一層の製造効率の向上を図ることができる。

【 0 0 6 4 】

尚、支持片部 3 1 をハウジング 1 8 の長手方向においてスライド可能に構成するとともに、支持片部 3 1 を所定の位置までスライドさせた後、かかる支持片部 3 1 のハウジング 1 8 の長手方向における変位を規制するストッパを設けることとしてもよい。さらに、巻芯 4 1 を着脱可能に構成してもよい。この場合、上記実施形態の成形装置 1 1 を用いて、

10

20

30

40

50

長さの異なる複数種類の冷陰極蛍光灯 1 を好適に 2 重螺旋形状に成形することができ、汎用性を向上させることができる。また、支持片部 3 1 の数は特に限定されるものではなく、少なくとも第 1 開口部 2 2 を挟んで対向するように一对の支持片部 3 1 が設けられていればよい。

【 0 0 6 5 】

( f ) 上記実施形態では特に言及していないが、ハウジング 1 8 に形成されている第 2 開口部 2 3 や端部開口部 2 5 から熱が逃げ難くなるように構成してもよい。例えば、第 2 開口部 2 3 や端部開口部 2 5 に対応して、冷陰極蛍光灯 1 で押圧すれば広がるような可撓性を有する断熱シートや、開閉可能なシャッタを設けることとしてもよいし、支持片部 3 1 に対して一体的に形成され、支持機構 1 3 が収容状態とされた場合に第 2 開口部 2 3 を閉塞する（第 1 開口部 2 2 は閉塞しない）閉塞板を設けることとしてもよい。また、当初より第 2 開口部 2 3 を省略し、端部開口部 2 5 から冷陰極蛍光灯 1 を挿入するように構成してもよい。

10

【 0 0 6 6 】

( g ) 上記実施形態においては、巻芯 4 1 に内蔵されたヒータを、巻取りが開始される際にオフし、その後、巻芯 4 1 が抜取り完了位置に達することによりオンしているが、巻取りが開始される際にオフすることなく、常時オンのままとしてもよい。この場合、巻芯 4 1 がハウジング 1 8 の外部に導出された状態となっても当該巻芯 4 1 の温度低下が抑制される（温度が維持される）。このため、巻芯 4 1 の温度上昇を待つことなく直ちに次の冷陰極蛍光灯 1 の成形を始めることができ、さらなる生産性の向上を図ることができる。また、成形の途中で、巻芯 4 1 の位置に応じてヒータをオンオフさせる切替制御を行わなくても済み、構成や制御の簡素化を図ることができる。

20

【 0 0 6 7 】

また、例えば、巻芯 4 1 のうちヒータによって加熱される部位や加熱される温度を適宜変更可能に構成してもよい。加えて、ヒータを省略することも可能である。また、上記実施形態では、巻芯 4 1 の本体部 4 3 の下面から突出する一对の係止突起 4 4 によって冷陰極蛍光灯 1 の巻取りに際して冷陰極蛍光灯 1 の中央部を係止しているが、本体部 4 3 の下面に溝を形成することで冷陰極蛍光灯 1 を係止するよう構成してもよい。

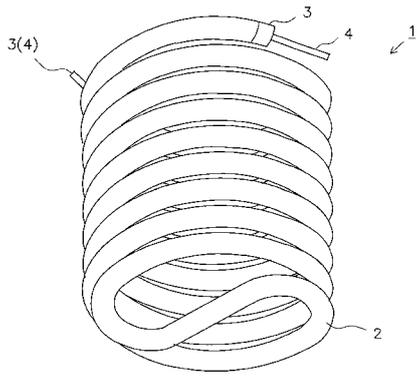
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

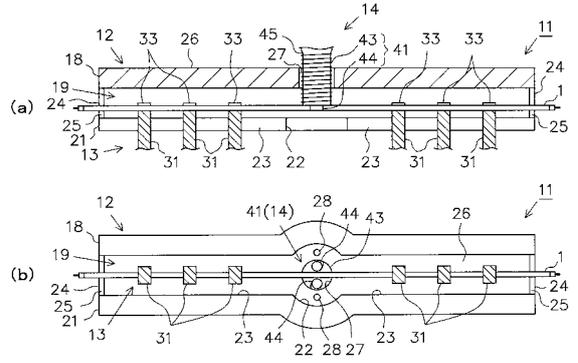
1 ... 冷陰極蛍光灯、 1 1 ... 成形装置、 1 2 ... 加熱炉、 1 3 ... 支持機構、 1 4 ... 巻取り装置、 1 8 ... ハウジング、 1 9 ... 内部空間、 2 1 ... 下壁部、 2 2 ... 第 1 開口部、 2 3 ... 第 2 開口部、 2 8 ... ガイド突起、 3 3 ... 位置決め部、 4 1 ... 巻芯、 4 3 ... 本体部、 4 4 ... 係止突起、 5 1 ... チャック。

30

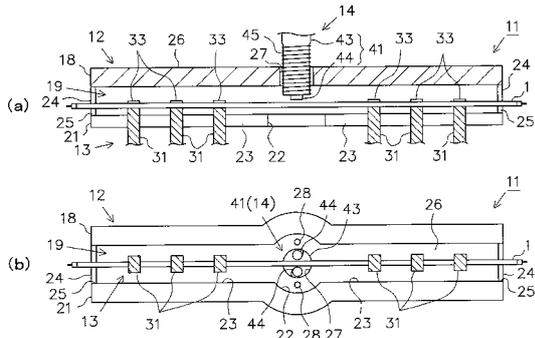
【 図 1 】



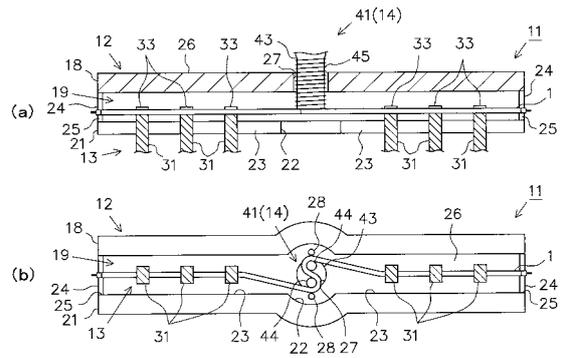
【 図 3 】



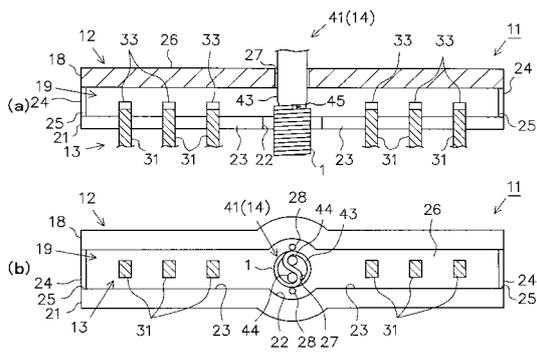
【 図 2 】



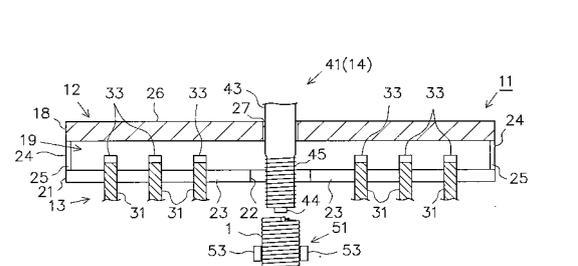
【 図 4 】



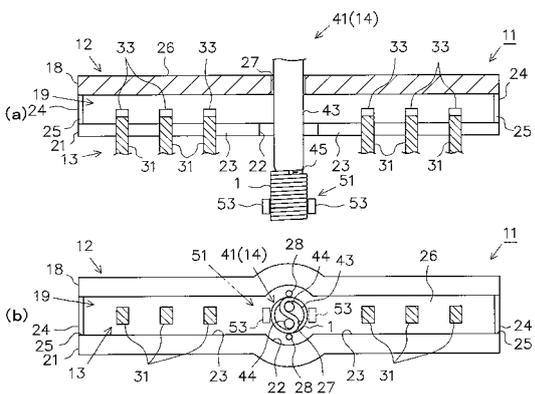
【 図 5 】



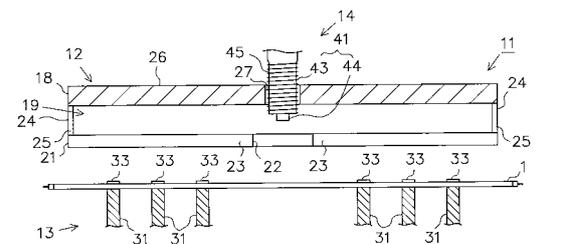
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-040284(JP,A)  
特開2004-327426(JP,A)  
特開2007-026731(JP,A)  
特開2003-173760(JP,A)  
国際公開第2006/106645(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 9/24  
H01J 61/30  
H01J 61/32