

(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2012-256082

(P2012-256082A)

(43) 公開日 平成24年12月27日(2012.12.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 G 5/00 (2006.01)	G 0 3 G 5/00 1 0 1	2 H 0 6 8
G 0 3 G 5/10 (2006.01)	G 0 3 G 5/10 B	

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-219582 (P2012-219582)	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社
(22) 出願日	平成24年10月1日 (2012.10.1)		東京都港区芝大門1丁目13番9号
(62) 分割の表示	特願2008-22859 (P2008-22859) の分割	(74) 代理人	100109911 弁理士 清水 義仁
原出願日	平成20年2月1日 (2008.2.1)	(74) 代理人	100071168 弁理士 清水 久義
		(72) 発明者	大出 雅章 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和 電工株式会社小山事業所内
		Fターム(参考)	2H068 AA52 AA54 AA58 CA05 CA32 CA42 CA54 EA07

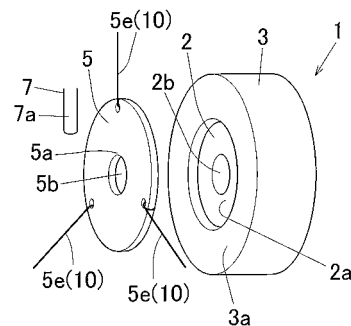
(54) 【発明の名称】 感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法

(57) 【要約】

【課題】アルミニウム素管を引抜き加工することにより感光ドラム基体用アルミニウム管を製造する感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法であって、素管の引抜き速度の高速化を図るとともに、素管の引抜き加工時に潤滑不良による焼き付きの発生を防止する。

【解決手段】引抜き加工用ダイス2の上流側に配置されたスクレーパ5により、アルミニウム素管20の外周面に付着した潤滑油8を掻き取るとともに該潤滑油8を素管20の外周面にその周方向に塗り広げながら、素管20を引抜き方向Xに移動させる。これにより、素管20を引抜き加工する。スクレーパ5は、ダイス3の上流側に、素管20の引抜き方向Xとその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能に配置されている。

【選択図】 図1 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

引抜き加工用ダイスの上流側に配置されたスクレーパにより、アルミニウム素管の外周面に付着した引抜き加工用潤滑油を掻き取るとともに該潤滑油を素管の外周面にその周方向に塗り広げながら、素管を引抜き加工する感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法であって、

スクレーパは、ダイスの上流側に、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能に配置されていることを特徴とする感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【請求項 2】

スクレーパは、弾性的に伸縮可能な条体で吊持されることにより、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能なものとなされている請求項 1 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【請求項 3】

スクレーパには、素管が挿通される挿通孔が設けられるとともに、スクレーパの刃先部が挿通孔の外周縁部から形成されている請求項 1 又は 2 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【請求項 4】

スクレーパの挿通孔の直径は、素管の外径に対して - 5 % ~ 0 % の範囲に設定されている請求項 3 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【請求項 5】

スクレーパの少なくとも刃先部は、スプリング式硬度計 A 形で測定された硬さ H s が 90 以下の軟質材料製である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【請求項 6】

素管の材質は、Al - Mn 系、Al - Mg 系、Al - Mg - Si 系又は純アルミニウム系である請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【請求項 7】

アルミニウム素管を引抜き加工することにより感光ドラム基体用アルミニウム管を製造する感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置であって、

引抜き加工用ダイスと、

アルミニウム素管を引抜き方向に移動させる素管駆動手段と、

素管の外周面に引抜き加工用潤滑油を付着させる潤滑油付着手段と、

ダイスの上流側に配置されたスクレーパと、を備え、

スクレーパは、素管駆動手段により引抜き方向に移動されている素管の外周面に付着した潤滑油を掻き取るとともに該潤滑油を素管の外周面にその周方向に塗り広げるものであり、

スクレーパは、ダイスの上流側に、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能に配置されていることを特徴とする感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【請求項 8】

スクレーパは、弾性的に伸縮可能な条体で吊持されることにより、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能なものとなされている請求項 7 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【請求項 9】

スクレーパには、素管が挿通される挿通孔が設けられるとともに、スクレーパの刃先部が挿通孔の外周縁部から形成されている請求項 7 又は 8 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【請求項 10】

スクレーパの挿通孔の直径は、素管の外径に対して - 5 % ~ 0 % の範囲に設定されてい

10

20

30

40

50

る請求項 9 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【請求項 11】

スクレーパの少なくとも刃先部は、スプリング式硬度計 A 形で測定された硬さ H s が 90 以下の軟質材料製である請求項 7 ~ 10 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、レーザプリンタ、ファクシミリ装置等に搭載される感光ドラムの基体に用いられる感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法及びその製造装置に関する。

10

【0002】

なお本明細書及び特許請求の範囲において、「アルミニウム」の語は、特に示さない限り純アルミニウム及びアルミニウム合金の両方を含む意味で用いる。また、「上流側」及び「下流側」とは、それぞれ素管の引抜き方向の上流側及び下流側を意味している。

【背景技術】

【0003】

複写機、レーザプリンタ、ファクシミリ装置等の電子写真装置に搭載される感光ドラムの基体に用いられるアルミニウム管は、その外周面に均一な OPC（有機光導電体）膜が塗工されるためものであるため、管の外周面の表面状態は比較的鏡面に近いことが望ましい。従来、管の外周面は切削加工により鏡面に仕上げられていたが、この方法では、切削

20

【0004】

そこで近年では、アルミニウム圧延板をしごき加工して製作した DI 管、アルミニウム押出素管をしごき加工して製作した EI 管、アルミニウム押出素管を引抜き加工して製作した ED 管などの無切削管が、感光ドラム基体用アルミニウム管として多用されるようになってきている。中でも、ED 管は、他の無切削管と異なり、10 本以上の製品管を 1 加工で製作できるため大量生産に向いている。

【0005】

この感光ドラム基体用 ED 管を製造する方法について簡単に説明すると、次のとおりである。まずアルミニウムピレットを押出加工してアルミニウム押出素管を製作する。次いで、このアルミニウム押出素管を所定長さに切断した後、引抜き加工することにより、所定形状（外径、内径、肉厚）に規定されたアルミニウム管を製作する。次いで、この管を所定長さに切断し、切断端部を面取り加工したのち、洗浄、寸法検査及び外観検査を順次行うことにより、感光ドラム基体用アルミニウム管が製作される。

30

【0006】

従来の感光ドラム基体用アルミニウム管を製造する方法としては、例えば、特開昭 63 - 188422 号公報及び特開平 9 - 99314 号公報に開示されている方法が知られている（特許文献 1 及び 2 参照）。前者（特開昭 63 - 188422 号）の公報は、アルミニウム素管を引抜き加工する引抜き加工用ダイスとプラグのそれぞれのアプローチ角及び

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開昭 63 - 188422 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 99314 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで近年、電子写真装置の出力画像に要求される画像品質は、図、写真の多用化に伴って高度化しており、そのため、感光ドラム基体用管の寸法精度はもとより、管の外周面の表面品質についても非常に高い品質が要求されてきており、例えば、より均質で鏡面に近い品質が要求されてきている。

【0009】

しかるに、上述した従来の製造方法では、素管は押出加工により製作されたものであるため、ピレットの成分、素管の外径、肉厚、硬度、表面粗さ、表面汚れ等に多くのばらつき要素を含んでおり、そのため、上述した従来の製造方法でも管の外周面の表面品質についてこのような高い要求を満足することは困難であった。

10

【0010】

さらに、近年、電子写真装置の低価格化に伴い、感光ドラム基体も低価格化が進んでいる。そこで、能率良く感光ドラム基体用管を製造することで感光ドラム基体の低価格化に対応させるため、素管の引抜き速度を高速化することが余儀なくされている。しかるに、素管の引抜き速度を高速化すると、加工熱によって潤滑油の動粘度が低下するため、素管の外周面に油切れが生じ易く、焼き付きが発生することがあった。焼き付きを発生させないようにするためには、一般に、高動粘度の潤滑油を使用すれば良いことが知られている。

【0011】

20

しかしながら、図16に示すように、高動粘度の潤滑油108を使用すると、素管120を引抜き加工して得られた管121の外周面に大きなオイルピット122が多数発生し、そのため管121の外周面がナシ地状に荒れるという問題が発生する。このように管121の外周面が荒れると、高品質の画像を得ることができなくなる。なお図16において、102は引抜き加工用ダイス、103はダイス102を保持したダイスホルダ、107aは潤滑油噴出ノズルである。

【0012】

一方、図17に示すように、低動粘度の潤滑油108を使用すると、オイルピットを微細にすることができ、もって高い表面平滑性を有する管121を得ることができる。しかしながら、この場合、油膜強度が低下するため素管120の外周面に油切れが生じ易く、その結果、焼き付きが発生するという難点があった。なお図17において、124は素管120の外周面に生じた油切れ部、123は管121の外周面に焼き付きにより生じた線状のキズである。

30

【0013】

本発明は、上述した技術背景に鑑みてなされたもので、オイルピットを小さくすることができ、且つ素管の引抜き加工時に潤滑不良による焼き付きの発生を防止することができる感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法、及び該方法に好適に用いられる感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

40

本発明は以下の手段を提供する。

【0015】

[1] アルミニウム素管を引抜き加工することによる感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法であって、

引抜き加工用ダイスの上流側に配置されたスクレーバにより、素管の外周面に付着した引抜き加工用潤滑油を掻き取るとともに該潤滑油を素管の外周面にその周方向に塗り広げながら、素管を引抜き加工することを特徴とする感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【0016】

[2] 引抜き速度は10m/min以上に設定されている前項1記載の感光ドラム基

50

体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 1 7 】

[3] 潤滑油の動粘度は $400 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 以下に設定されている前項 1 又は 2 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 1 8 】

[4] スクレーパの少なくとも刃先部は、スプリング式硬度計 A 形で測定された硬さ H_s が 90 以下の軟質材料製である前項 1 ~ 3 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 1 9 】

[5] スクレーパには、素管が挿通される挿通孔が設けられるとともに、スクレーパの刃先部が挿通孔の外周縁部から形成されている前項 1 ~ 4 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

10

【 0 0 2 0 】

[6] スクレーパの挿通孔の直径は、素管の外径に対して - 5 % ~ 0 % の範囲に設定されている前項 5 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 2 1 】

[7] スクレーパの刃先部の上流側の側面に、素管の外周面から掻き取られた潤滑油を捕捉する捕捉溝が刃先部の周方向に延びて設けられている前項 5 又は 6 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 2 2 】

[8] スクレーパの刃先部に、挿通孔の内周面から挿通孔の半径方向外向きに延びた切込みが設けられている前項 5 ~ 7 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

20

【 0 0 2 3 】

[9] スクレーパは、挿通孔を中心に周方向に複数のエレメントに分割されている前項 5 ~ 8 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 2 4 】

[1 0] スクレーパは、ダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置に常設されている前項 1 ~ 9 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 2 5 】

[1 1] スクレーパは、ダイスの上流側の端面あるいはダイスを保持したダイスホルダの上流側の端面に取外し可能に固定されている前項 1 0 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

30

【 0 0 2 6 】

[1 2] スクレーパは、ダイスの上流側の端面あるいはダイスを保持したダイスホルダの上流側の端面に取外し可能に且つ当該端面に沿って移動可能に貼り付いている前項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 2 7 】

[1 3] スクレーパは、ダイスの上流側に、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能に配置されている前項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

40

【 0 0 2 8 】

[1 4] スクレーパは、弾性的に伸縮可能な条体で吊持されることにより、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能なものとなされている前項 1 3 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 2 9 】

[1 5] スクレーパは、素管の引抜き加工が行われないうちは、ダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置とは異なる位置に配置されており、

素管の引抜き加工を開始する際に、スクレーパをダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置に配置させる前項 1 ~ 9 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製

50

造方法。

【 0 0 3 0 】

[1 6] 素管の材質は、A l - M n系、A l - M g系、A l - M g - S i系又は純アルミニウム系である前項 1 ~ 1 5 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法。

【 0 0 3 1 】

[1 7] アルミニウム素管を引抜き加工することにより感光ドラム基体用アルミニウム管を製造する感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置であって、

引抜き加工用ダイスと、

アルミニウム素管を引抜き方向に移動させる素管駆動手段と、

素管の外周面に引抜き加工用潤滑油を付着させる潤滑油付着手段と、

ダイスの上流側に配置されたスクレーパと、を備え、

スクレーパは、素管駆動手段により引抜き方向に移動されている素管の外周面に付着した潤滑油を掻き取るとともに該潤滑油を素管の外周面にその周方向に塗り広げるものであることを特徴とする感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 2 】

[1 8] 素管駆動手段は、引抜き速度が 1 0 m / m i n 以上になるように素管を引抜き方向に移動させるものである前項 1 7 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 3 】

[1 9] 潤滑油付着手段により素管の外周面に付着される潤滑油の動粘度は 4 0 0 m m ² / s 以下に設定されている前項 1 7 又は 1 8 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 4 】

[2 0] スクレーパの少なくとも刃先部は、スプリング式硬度計 A 形で測定された硬さ H s が 9 0 以下の軟質材料製である前項 1 7 ~ 1 9 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 5 】

[2 1] スクレーパには、素管が挿通される挿通孔が設けられるとともに、スクレーパの刃先部が挿通孔の外周縁部から形成されている前項 1 7 ~ 2 0 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 6 】

[2 2] スクレーパの挿通孔の直径は、素管の外径に対して - 5 % ~ 0 % の範囲に設定されている前項 2 1 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 7 】

[2 3] スクレーパの刃先部の上流側の側面に、素管の外周面から掻き取られた潤滑油を捕捉する捕捉溝が刃先部の周方向に延びて設けられている前項 2 1 又は 2 2 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 8 】

[2 4] スクレーパの刃先部に、挿通孔の内周面から挿通孔の半径方向外向きに延びた切込みが設けられている前項 2 1 ~ 2 3 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 3 9 】

[2 5] スクレーパは、挿通孔を中心に周方向に複数個のエLEMENTに分割されている前項 2 1 ~ 2 4 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 4 0 】

[2 6] スクレーパは、ダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置に常設されている前項 1 7 ~ 2 5 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 4 1 】

[2 7] スクレーパは、ダイスの上流側の端面あるいはダイスを保持したダイスホル

10

20

30

40

50

ダの上流側の端面に取外し可能に固定されている前項 2 6 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 4 2 】

[2 8] スクレーパは、ダイスの上流側の端面あるいはダイスを保持したダイスホルダの上流側の端面に取外し可能に且つ当該端面に沿って移動可能に貼り付いている前項 1 7 ~ 2 6 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 4 3 】

[2 9] スクレーパは、ダイスの上流側に、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能に配置されている前項 1 7 ~ 2 6 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

10

【 0 0 4 4 】

[3 0] スクレーパは、弾性的に伸縮可能な条体で吊持されることにより、素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能なものとなされている前項 2 9 記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

【 0 0 4 5 】

[3 1] スクレーパを、ダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置と、潤滑油掻き取り位置とは異なる位置とに移動させるスクレーパ移動手段を備えており、

スクレーパ移動手段は、素管の引抜き加工が行われないうちは、スクレーパをダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置とは異なる位置に移動させ、素管の引抜き加工を開始する際に、スクレーパをダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置に移動させるものである前項 1 7 ~ 2 5 のいずれかに記載の感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 4 6 】

本発明は以下の効果を奏する。

【 0 0 4 7 】

[1] の発明に係る感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法では、素管の引抜き加工の際に、引抜き加工用ダイスの上流側に配置されたスクレーパによって素管の外周面に付着した引抜き加工用潤滑油を掻き取るとともに該潤滑油を素管の外周面にその周方向に塗り広げることにより、低動粘度の潤滑油を使用しても潤滑不良による焼き付きの発生を防止することができる。これにより、オイルピットを小さくすることができ、もって管の外周面の表面平滑性を高くすることができる。

30

【 0 0 4 8 】

[2] の発明では、引抜き速度を所定の速さ以上に設定することにより、管を能率良く製造することができ、もって管の製造コストを引き下げることができる。しかも、このように引抜き速度を高速に設定した場合であっても、オイルピットの発生を抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

[3] の発明では、動粘度が所定の値以下の潤滑油を使用することにより、オイルピットを確実に小さくすることができ、もって管の外周面の表面平滑性を確実に高くすることができる。

40

【 0 0 5 0 】

[4] の発明では、スクレーパを潤滑油の掻き取り及び塗り広げ用に好適なものとしてことができ、もって潤滑油を確実に掻き取ることができるし確実に塗り広げることができる。さらに、潤滑油の掻き取りの際にスクレーパが素管の外周面に当接することによる素管の外周面の傷付きを確実に防止することができる。

【 0 0 5 1 】

[5] の発明では、スクレーパにより潤滑油を素管の外周面から確実に掻き取ることができるし、更に該潤滑油を素管の外周面にその周方向に確実に塗り広げることができる。

【 0 0 5 2 】

[6] の発明では、スクレーパの挿通孔の直径を素管の外径に対して所定の範囲に設定

50

することにより、スクレーパによる潤滑油の掻き取り量を適量に設定することができるし、潤滑油を素管の外周面に確実に薄く塗り広げることができる。

【 0 0 5 3 】

[7] の発明では、スクレーパの刃先部の捕捉溝に素管の外周面から掻き取られた潤滑油を捕捉することができる。そのため、素管の外周面に塗り広げるのに必要な潤滑油を、捕捉溝から素管の外周面に安定供給することができる。

【 0 0 5 4 】

[8] の発明では、スクレーパの刃先部に切込みが設けられているから、スクレーパの刃先部が摩耗して挿通孔の直径が拡大しても、スクレーパの刃先部の素管外周面への当接圧力があまり変化しない。そのため、スクレーパを長期に亘って使用することができる。

【 0 0 5 5 】

[9] の発明では、スクレーパの複数個のエレメントを素管の外周面に多方向から当接させることができるし、素管の挿通孔への挿通作業を容易に行うことができる。

【 0 0 5 6 】

[1 0] の発明では、スクレーパが潤滑油掻き取り位置と、該掻き取り位置とは異なる位置とに移動可能に構成されているものと比べて、スクレーパの構成を簡素化することができる。

【 0 0 5 7 】

[1 1] の発明では、スクレーパがダイスの上流側の端面あるいはダイスホルダの上流側の端面に固定されているから、スクレーパを潤滑油掻き取り位置に確実に配置することができる。さらに、スクレーパが取外し可能に固定されているから、ダイスのベアリング部を目視等で点検する際にスクレーパを取り外すことができ、これによりベアリング部の点検を確実に行うことができる。

【 0 0 5 8 】

[1 2] の発明では、スクレーパがダイスの上流側の端面あるいはダイスホルダの上流側の端面に貼り付いているから、スクレーパを潤滑油掻き取り位置に確実に配置することができる。さらに、スクレーパが取外し可能に貼り付いているから、ダイスのベアリング部を目視等で点検する際にスクレーパを取り外すことができ、これによりベアリング部の点検を確実に行うことができる。

【 0 0 5 9 】

しかも、スクレーパがダイスの上流側の端面あるいはダイスホルダの上流側の端面に沿って移動可能に貼り付いているから、スクレーパを潤滑油掻き取り位置に配置する際に、スクレーパの掻き取り位置への位置決めを厳格に行う必要がないという利点がある。

【 0 0 6 0 】

[1 3] の発明では、スクレーパが素管の引抜き方向とその反対方向と引抜き方向に垂直な方向とに移動可能に配置されているから、ダイスのベアリング部を目視等で点検する際に、スクレーパを素管の引抜き方向とは反対方向に移動させたり引抜き方向に垂直な方向に移動させたりすることにより、スクレーパをベアリング部の点検に支障を来さない位置に配置させることができる。これにより、ベアリング部の点検を容易に行うことができる。

【 0 0 6 1 】

[1 4] の発明では、スクレーパを簡素な構成で所定方向（即ち、引抜き方向、その反対方向、及び引抜き方向に垂直な方向）に移動可能なものとなし得る。

【 0 0 6 2 】

さらに、ダイスのベアリング部を点検する際には、スクレーパを例えば手で掴んでスクレーパを素管の引抜き方向とは反対方向に移動させたりスクレーパを引抜き方向に垂直な方向に移動させたりすることにより、スクレーパをベアリング部の点検に支障を来さない位置に容易に配置させることができる。そして、ベアリング部の点検が終了したら、スクレーパから手を離すと、スクレーパが条体の弾性復元力によって元の位置に移動されるので、スクレーパを元の位置に確実に且つ容易に戻すことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

しかも、スクレーパが弾性的に伸縮可能な条体で吊持されているから、スクレーパを潤滑油掻き取り位置に配置する際に、スクレーパの掻き取り位置への位置決めを厳格に行う必要がないという利点がある。

【 0 0 6 4 】

[1 5] の発明では、スクレーパは、素管の引抜き加工が行われないときには、ダイスの上流側における潤滑油掻き取り位置とは異なる位置に配置されることから、ダイスのベアリング部の点検の際にベアリング部がスクレーパで覆い隠されるのが防止される。これにより、ベアリング部の点検を容易に行うことができる。

【 0 0 6 5 】

[1 6] の発明では、高い表面平滑性を有するアルミニウム管を確実に得ることができる。

【 0 0 6 6 】

[1 7] ~ [3 1] の発明に係る感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置は、それぞれ上記 [1] ~ [1 5] の発明の効果と同様の効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施形態に係る感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置の概略全体図である。

【 図 2 】 図 2 は、同装置の断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、同装置の斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、同装置の引抜き加工用ダイス及びダイスホルダの断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、同装置の引抜き加工用プラグの側面図である。

【 図 6 】 図 6 は、同装置のスクレーパの斜視図である。

【 図 7 A 】 図 7 A は、同装置のスクレーパの第 1 変形例を示す斜視図である。

【 図 7 B 】 図 7 B は、図 7 A に示したスクレーパの断面図である。

【 図 8 】 図 8 は、同装置のスクレーパの第 2 変形例を示す斜視図である。

【 図 9 】 図 9 は、同装置のスクレーパの第 3 変形例を示す斜視図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、同装置のスクレーパの第 4 変形例を示す斜視図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、同装置のスクレーパの刃先部の断面形状の幾つかの変形例を示す拡大断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、同装置のスクレーパの配置構成の第 1 変形例を示す斜視図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、同装置のスクレーパの配置構成の第 2 変形例を示す斜視図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、図 1 3 に示した例における引抜き加工の途中の状態を示す斜視図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、同装置のスクレーパの配置構成の第 3 変形例を示す斜視図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、従来の方法により高動粘度の潤滑油を用いてアルミニウム素管を引抜き加工する途中の状態を示す斜視図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、従来の方法により低動粘度の潤滑油を用いてアルミニウム素管を引抜き加工する途中の状態を示す斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 6 8 】

次に、本発明の幾つかの実施形態について図面を参照して以下に説明する。

【 0 0 6 9 】

図 1 ~ 6 は、本発明の一実施形態に係る感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法及び装置を説明する図である。1 は、本実施形態に係る感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置である。

【 0 0 7 0 】

この装置 1 は、図 1 に示すように、アルミニウム素管 2 0 を引抜き加工することにより感光ドラム基体用アルミニウム管 2 1 を製造するものである。この装置 1 は、引抜き加工

10

20

30

40

50

用ダイス 2、潤滑油付着手段 7、素管駆動手段 9、スクレーパ 5などを主要な構成要素として備えている。

【0071】

アルミニウム素管 20 は、アルミニウムビレットを押出加工することにより得られたアルミニウム押出素管であり、その断面形状は円形状である。

【0072】

この素管 20 の外径 D (図 3 参照) は例えば 20 ~ 50 mm であり、素管 20 の肉厚は例えば 1 ~ 3 mm である。ただし本発明は、素管 20 の外径 D 及び肉厚がそれぞれ上記の範囲であることに限定されるものではない。

【0073】

この素管 20 の材質は、特に限定されるものではないが、Al - Mn 系、Al - Mg 系、Al - Mg - Si 系又は純アルミニウム系であることが望ましい。一方、素管 20 の材質が例えば Al - Cu 系、Al - Si 系又は Al - Zn - Mg 系である場合には、素管 20 の外周面が硬く、そのため素管 20 の外周面を平滑化するのが困難である。したがって、素管 20 の材質は Al - Mn 系、Al - Mg 系、Al - Mg - Si 系又は純アルミニウム系であることが望ましく、このような材質の素管 20 を用いることにより、高い表面平滑性を有するアルミニウム管 21 を確実に得ることができる。

【0074】

この素管 20 を引抜き加工することにより得られる感光ドラム基体用アルミニウム管 21 (即ちアルミニウム ED 管) の外径は、例えば 20 ~ 30 mm であり、また管 21 の肉厚は例えば 0.5 ~ 2 mm である。ただし本発明は、管 21 の外径及び肉厚がそれぞれ上記の範囲であることに限定されるものではない。

【0075】

ダイス 2 は、図 2 及び 3 に示すように、素管 20 を引抜き加工するためのものである。図 4 に示すように、このダイス 2 は、ダイスホルダ 3 の中心部に設けられたダイス保持凹部 3b 内に收容されており、これにより、ダイス 2 がダイスホルダ 3 に固定状態に保持されている。なお、2b はダイス 2 のダイス孔、2c はダイス 2 のベアリング部である。

【0076】

ダイス 2 の上流側の端面 2a とダイスホルダ 3 の上流側の端面 3a は、ともに、素管 20 の引抜き方向 X に対して直交し且つ平坦状に形成されている。また、ダイスホルダ 3 の上流側の端面 3a は、ダイス 2 の上流側の端面 2a よりも上流側に配置されている。

【0077】

ダイス 2 のベアリング長さ L1 は例えば 5 ~ 30 mm に設定され、ダイス 2 のアプローチ角 $\theta 1$ は例えば 20 ~ 70° に設定されている。ただし本発明は、ベアリング長さ L1 及びアプローチ角 $\theta 1$ がそれぞれ上記の範囲であることに限定されるものではない。

【0078】

図 2 に示すように、素管 20 の中空部内には引抜き加工用プラグ 4 が配置されている。図 5 に示したプラグ 4 において、4a はプラグ 4 のベアリング部である。このプラグ 4 のベアリング長さ L2 は例えば 0.5 ~ 3 mm に設定され、プラグ 4 のアプローチ角 $\theta 2$ は例えば 5 ~ 30° に設定されている。ただし本発明は、ベアリング長さ L2 及びアプローチ角 $\theta 2$ がそれぞれ上記の範囲であることに限定されるものではない。なお、4b はプラグ 4 を支持した支持棒である。

【0079】

図 1 に示すように、素管駆動手段 9 は、素管 20 を引抜き方向 X に移動させるものであり、チャック手段 9a と、駆動源としての油圧シリンダ 9b とを有している。

【0080】

チャック手段 9a は、素管 20 の先端部に形成された小径の口付け部 20a をチャックするものである。

【0081】

油圧シリンダ 9b は、素管 20 の口付け部 20a をチャックしたチャック手段 9a を引

10

20

30

40

50

抜き方向 X に移動させ、これにより素管 20 を引抜き方向 X に移動させるものである。なお、図 2 及び 3 では素管駆動手段 9 (チャック手段 9 a 、油圧シリンダ 9 b) は図示省略されている。

【 0082 】

潤滑油付着手段 7 は、素管 20 の外周面に引抜き加工用潤滑油 8 を素管 20 の上側から付着させるものであり、潤滑油噴出ノズル 7 a を有している。このノズル 7 a は、ダイス 2 及びダイスホルダ 3 の上流側 (詳述すると、更に後記スクレーパ 5 の上流側) における素管 20 の上側に、その噴出口を素管 20 の外周面に向けて (即ち下に向けて) 配置されている。このノズル 7 a から噴出される潤滑油 8 は、素管 20 の外周面とダイス 2 のベアリング部 2 c との間の摩擦抵抗を低減して素管 20 の焼付きを防止するためのものである。

10

【 0083 】

潤滑油 8 としては、特に限定されるものではなく、引抜き加工用の油として市販されているものが用いられ、出光興産株式会社製の商品名「ダフニーマスタードロー」、スギムラ化学工業株式会社製の商品名「サンドロー」、共栄油化社製の商品名「ストロール」などが用いられる。

【 0084 】

さらに、潤滑油 8 として低動粘度の油を用いることが望ましく、特に動粘度が $400 \text{ mm}^2 / \text{s}$ (即ち 400 cSt) 以下の油を用いることが、オイルピットを確実に小さくすることができる点で望ましい。更に望ましい潤滑油 8 の動粘度は $200 \text{ mm}^2 / \text{s}$ (即ち 200 cSt) 以下である。なお本発明では、潤滑油 8 の動粘度の下限値については限定されるものではないが、例えば $50 \text{ mm}^2 / \text{s}$ (即ち 50 cSt) であることが良い。なお、上記の潤滑油 8 の動粘度の値は 40 での値である。

20

【 0085 】

スクレーパ 5 は、素管駆動手段 9 により引抜き方向 X に移動されている素管 20 の外周面に潤滑油付着手段 7 により付着した潤滑油 8 を掻き取るとともに、該潤滑油 8 を素管 20 の外周面にその周方向に薄く塗り広げるものである。

【 0086 】

このスクレーパ 5 は、図 2 及び 3 に示すように、ダイス 2 及びダイスホルダ 3 の上流側におけるダイス 2 及びダイスホルダ 3 の上流側の端面 2 a 、 3 a から離間した位置に配置されている。スクレーパ 5 の配置位置は、素管 20 の外周面から潤滑油 8 を適切に掻き取ることができる位置、即ち潤滑油掻き取り位置である。さらに、このスクレーパ 5 が支持部材 (図示せず) により支持されることでスクレーパ 5 の配置位置が固定されている。このようにしてスクレーパ 5 は、ダイス 2 及びダイスホルダ 3 の上流側における潤滑油掻き取り位置に常設されている。ただし本発明は、スクレーパ 5 が潤滑油掻き取り位置に常設されることに限定されるものではなく、後述する図 14 に示す例のように、スクレーパ 5 が潤滑油掻き取り位置と該掻き取り位置とは異なる位置とに移動可能に構成されていても良い。

30

【 0087 】

スクレーパ 5 の配置位置とダイス 2 のダイス孔 2 b の入口位置との間隔は、例えば 0 ~ 50 mm に設定されている。ただし本発明は、この間隔が上記の範囲であることに限定されるものではない。

40

【 0088 】

また、スクレーパ 5 の上流側に上記潤滑油噴出ノズル 7 a が配置されている。このノズル 7 a の配置位置とスクレーパ 5 の配置位置との間隔は、例えば $5 \sim 100 \text{ mm}$ に設定されている。ただし本発明は、この間隔が上記の範囲であることに限定されるものではない。

【 0089 】

このスクレーパ 5 は、図 6 に示すように、板状 (詳述すると円板状) のものであり、さらに、スクレーパ 5 の中心部に、素管 20 が挿通される挿通孔 5 b がスクレーパ 5 の厚さ

50

方向に貫通して設けられている。挿通孔 5 b の断面形状は、素管 2 0 の断面形状に対応した形状であり、即ち円形状である。そして、このスクレーパ 5 の刃先部 5 a は、挿通孔 5 b の外周縁部から形成されており、この刃先部 5 a で、挿通孔 5 b 内に挿通された素管 2 0 の外周面から潤滑油 8 を掻き取るとともに、該潤滑油 8 を素管 2 0 の外周面にその周方向に塗り広げるものとなされている。このように、スクレーパ 5 によって素管 2 0 の外周面に潤滑油 8 が塗り広げられることにより、素管 2 0 の外周面にその周方向の全周に亘って均一な薄い油膜が形成される。

【 0 0 9 0 】

さらに、このスクレーパ 5 の少なくとも刃先部 5 a は、ゴムや軟質樹脂等の軟質材料製であり、特に、J I S (日本工業規格) K 6 3 0 1 で規定されたスプリング式硬度計 A 形で測定された H s が 9 0 以下の軟質材料製であることが望ましい。なお本発明では、硬さ H s の下限値については特に限定されるものではないが、例えば 4 0 であることが良い。また本発明では、スクレーパ 5 は、ポリウレタンフォーム、ポリスチレンフォーム、スポンジ等の多孔質の軟質材料製であっても良い。また本実施形態では、スクレーパ 5 全体が上記の望ましい軟質材料製である。なお本発明では、スクレーパ 5 の刃先部 5 a だけが上記の望ましい軟質材料製であっても良い。

【 0 0 9 1 】

スクレーパ 5 の厚さ T (詳述すると、スクレーパ 5 の刃先部 5 a の厚さ T) は、例えば 1 ~ 5 mm に設定されている。また、スクレーパ 5 の挿通孔 5 b の直径 E は、素管 2 0 の外径 D に対して - 5 % ~ 0 % (特に望ましくは - 4 % ~ - 1 %) の範囲に設定されている。

【 0 0 9 2 】

次に、上記装置 1 を用いた感光ドラム基体用アルミニウム管 2 1 の製造方法について、以下に説明する。

【 0 0 9 3 】

素管 2 0 として、アルミニウムビレットを押出加工することにより得られたアルミニウム押出素管を準備する。この素管 2 0 の先端部にスエーシング加工により口付け部 2 0 a を形成する。

【 0 0 9 4 】

そして、図 1 ~ 3 に示すように、この素管 2 0 の口付け部 2 0 a をスクレーパ 5 の挿通孔 5 b 内とダイス 2 のダイス孔 2 b 内とに順次挿通したのち、口付け部 2 0 a を素管駆動手段 9 のチャック手段 9 a によりチャックする。また、素管 2 0 の中空部内にプラグ 4 を配置する。

【 0 0 9 5 】

素管 2 0 がスクレーパ 5 の挿通孔 5 b 内に挿通された状態では、スクレーパ 5 の刃先部 5 a は、素管 2 0 の外周面にその周方向の全周に亘って密着して当接している。ここで、スクレーパ 5 の挿通孔 5 b の直径 E が素管 2 0 の外径 D よりも小さく設定されている場合 (即ち、 $E < D$ の場合) 、スクレーパ 5 の刃先部 5 a は、素管 2 0 の外周面にその周方向の全周に亘って圧接している。

【 0 0 9 6 】

次いで、潤滑油噴出ノズル 7 a から潤滑油 8 を素管 2 0 の外周面に向けて噴出し、これにより素管 2 0 の外周面になるべくその周方向の全周に亘って潤滑油 8 を供給付着させる。このノズル 7 a から噴出される潤滑油 8 の噴出量は、例えば 1 ~ 5 L / m i n に設定される。ただし本発明は、潤滑油 8 の噴出量が上記の範囲であることに限定されるものではない。すなわち、潤滑油 8 の噴出量は、素管 2 0 の外径 D の大きさ、素管 2 0 の引抜き速度などに応じて設定されるものである。

【 0 0 9 7 】

このようにノズル 7 a から潤滑油 8 を素管 2 0 の外周面に向けて噴出して素管 2 0 の外周面に潤滑油 8 を付着させながら、素管駆動手段 9 の油圧シリンダ 9 b を作動させる。これにより、スクレーパ 5 (詳述するとスクレーパ 5 の刃先部 5 a) によって、素管 2 0 の

外周面に付着した潤滑油 8（詳述すると余剰の潤滑油 8）を掻き取るとともに該潤滑油 8 を素管 20 の外周面にその周方向の全周に亘って薄く塗り広げながら、引抜き速度が 10 m/min 以上になるように素管 20 を引抜き方向 X に移動させる。このように素管 20 が移動されることにより、素管 20 がダイス 2 のダイス孔 2b で縮径されて引抜き加工される。

【0098】

この引抜き加工において、上述したように、管 21 の引抜き速度は 10 m/min 以上に設定される。こうすることにより、管 21 を能率良く製造することができ、もって管 21 の製造コストを引き下げることができる。なお本発明は、引抜き速度の上限値については限定されるものではないが、例えば 100 m/min であることが良い。

10

【0099】

この引抜き加工により得られた長尺な管 21 は、所定長さに切断され、切断端部が面取り加工されたのち、洗浄、寸法検査及び外観検査が順次行われる。次いで、感光ドラムを製造するのに必要な他の工程に送られる。

【0100】

上記実施形態に係る感光ドラム基体用アルミニウム管 21 の製造方法は、次の利点がある。

【0101】

素管 20 の引抜き加工の際に、スクレーパ 5 によって素管 20 の外周面に付着した潤滑油 8 を掻き取るとともに該潤滑油 8 を素管 20 の外周面にその周方向に塗り広げることにより、低動粘度の潤滑油 8 を使用しても潤滑不良による焼き付きの発生を防止することができる。これにより、オイルピット（図 15 参照、122）を小さくすることができ、もって管 21 の外周面の表面平滑性を高くすることができる。

20

【0102】

さらに、引抜き速度が 10 m/min 以上になるように素管 20 を引抜き方向 X に移動させることにより、管 21 を能率良く製造することができ、もって管 21 の製造コストを引き下げることができる。しかも、このように引抜き速度を 10 m/min 以上といった高速に設定した場合であっても、オイルピットの発生を抑制することができる。

【0103】

さらに、動粘度が $400\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下の潤滑油 8 を使用することにより、オイルピットを確実に小さくすることができ、もって管 21 の外周面の表面平滑性を確実に高くすることができる。

30

【0104】

さらに、スクレーパ 5 の少なくとも刃先部 5a は、スプリング式硬度計 A 形で測定された硬さ Hs が 90 以下の軟質材料製であることにより、スクレーパ 5 を潤滑油 8 の掻き取り及び塗り広げ用に好適なものとすることができ、もって潤滑油 8 を確実に掻き取ることができるし確実に塗り広げることができる。さらに、潤滑油 8 の掻き取りの際にスクレーパ 5 の刃先部 5a が素管 20 の外周面に当接することによる素管 20 の外周面の傷付きを確実に防止することができる。

【0105】

さらに、スクレーパ 5 の挿通孔 5b の直径 E を素管 20 の外径 D に対して $-5\% \sim 0\%$ の範囲に設定することにより、スクレーパ 5 による潤滑油 8 の掻き取り量を適量に設定することができるし、潤滑油 8 を素管 20 の外周面に確実に薄く且つ均一に塗り広げることができる。

40

【0106】

さらに、スクレーパ 5 がダイス 2 の上流側に常設されているので、スクレーパ 5 が潤滑油 8 の掻き取り位置と、該掻き取り位置とは異なる位置とに移動可能に構成されているものと比べて、スクレーパ 5 の構成を簡素化することができる。

【0107】

また、上記実施形態に係る感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置 1 は、感光ドラ

50

ム基体用アルミニウム管 2 1 を製造する際に（即ち素管 2 0 を引抜き加工する際に）上記と同様の効果を奏する。

【 0 1 0 8 】

而して、本発明では、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の構成は様々に変更可能である。その幾つかの変形例について以下に説明する。

【 0 1 0 9 】

図 7 A 及び 7 B は、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の第 1 変形例を説明する図である。

【 0 1 1 0 】

このスクレーパ 5 では、スクレーパ 5 の刃先部 5 a の上流側の側面に、素管 2 0 の外周面から掻き取られた潤滑油 8 を捕捉する環状の捕捉溝 5 c が、刃先部 5 a の周方向の全周に亘って延びて設けられている。この捕捉溝 5 c は挿通孔 5 b と同心状に配置されている。

10

【 0 1 1 1 】

捕捉溝 5 c の断面形状は円弧状である。ただし本発明は、捕捉溝 5 c の断面形状が円弧状であることに限定されるものではなく、その他に V 字状、U 字状、コ字状等であっても良い。

【 0 1 1 2 】

捕捉溝 5 c の幅は例えば 1 ~ 5 mm に設定されており、また捕捉溝 5 c の深さは例えば 0 . 5 ~ 3 mm に設定されている。ただし本発明は、捕捉溝 5 c の幅及び深さがそれぞれ上記の範囲であることに限定されるものではない。また本発明では、捕捉溝 5 c の個数は 1 個であっても良いし、複数個であっても良い。捕捉溝 5 c の個数が複数個である場合、これらの捕捉溝 5 c は、例えば挿通孔 5 b と同心状に且つ挿通孔 5 b の半径方向に間隔をおいて配置される。

20

【 0 1 1 3 】

このスクレーパ 5 によれば、スクレーパ 5 の刃先部 5 a の捕捉溝 5 c に素管 2 0 の外周面から掻き取られた潤滑油 8 を捕捉することができる。そのため、素管 2 0 の外周面に塗り広げるのに必要な潤滑油 8 を、捕捉溝 5 c から素管 2 0 の外周面に安定供給することができる。これにより、素管 2 0 の外周面に均一な油膜を確実に形成することができる。

【 0 1 1 4 】

図 8 は、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の第 2 変形例を説明する図である。

30

【 0 1 1 5 】

このスクレーパ 5 では、スクレーパ 5 の刃先部 5 a に、挿通孔 5 b の内周面から挿通孔 5 b の半径方向外向きに延びた複数個の切込み 5 d が、刃先部 5 a の周方向に間隔をおいて配設されている。この例では、8 個の切込み 5 d が刃先部 5 a の周方向に等間隔に配設されている。切込み 5 d の長さは例えば 1 ~ 5 mm に設定されるのが望ましい。ただし本発明は、切込み 5 d の長さが上記の範囲であることに限定されるものではない。

【 0 1 1 6 】

このスクレーパ 5 によれば、スクレーパ 5 の刃先部 5 a に切込み 5 d が設けられているから、スクレーパ 5 の刃先部 5 a が摩耗して挿通孔 5 b の直径 E が拡大しても、スクレーパ 5 の刃先部 5 a の素管外周面への当接圧力があまり変化しない。そのため、スクレーパ 5 を長期に亘って使用することができる。

40

【 0 1 1 7 】

図 9 は、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の第 3 変形例を説明する図である。

【 0 1 1 8 】

このスクレーパ 5 は、挿通孔 5 b を中心に周方向に 3 個のエレメント 5 f に均等に分割されている。

【 0 1 1 9 】

50

このスクレーパ 5 によれば、スクレーパ 5 の 3 個のエLEMENT 5 f の刃先部 5 a を素管 20 の外周面に 3 方向から当接させることができるし、素管 20 の挿通孔 5 b への挿通作業を容易に行うことができる。

【0120】

図 10 は、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の第 4 変形例を説明する図である。

【0121】

このスクレーパ 5 は、挿通孔 5 b を中心に周方向に 4 個のエLEMENT 5 f に均等に分割されている。

【0122】

このスクレーパ 5 によれば、スクレーパ 5 の 4 個のエLEMENT 5 f の刃先部 5 a を素管 20 の外周面に 4 方向から当接させることができるし、素管 20 の挿通孔 5 b への挿通作業を容易に行うことができる。

【0123】

ここで上記の第 3 変形例及び第 4 変形例では、スクレーパ 5 の分割数はそれぞれ 3 個及び 4 個であるが、本発明では、その他に、スクレーパ 5 の分割数は例えば 2 個であっても良いし、4 個以上であっても良い。

【0124】

また本発明では、スクレーパ 5 の刃先部 5 a の断面形状は図 7 B に示した形状であることに限定されるものではなく、様々に変更可能であり、その幾つかの変形例を図 11 に示す。さらに本発明では、図 11 に示した断面形状の各刃先部 5 a の上流側の側面に捕捉溝 (5 c、図 7 B 参照) が設けられていても良い。

【0125】

而して、本発明では、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の配置構成は様々に変更可能である。その幾つかの変形例について以下に説明する。

【0126】

図 12 は、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の配置構成の第 1 変形例を説明する図である。

【0127】

この第 1 変形例では、スクレーパ 5 は、ダイズホルダ 3 の上流側の端面 3 a に複数個の固定ねじ 5 g により取外し可能に固定されている。これにより、スクレーパ 5 は、ダイス 2 及びダイスホルダ 3 の上流側における潤滑油掻き取り位置に常設されている。また、固定ねじ 5 g を取り外すことにより、スクレーパ 5 はダイズホルダ 3 の端面 3 a から取り外される。

【0128】

このスクレーパ 5 の配置構成によれば、スクレーパ 5 がダイズホルダ 3 の端面 3 a に固定されているので、スクレーパ 5 を潤滑油掻き取り位置に確実に配置することができる。さらに、スクレーパ 5 が取外し可能に固定されているから、ダイス 2 のベアリング部 2 c を目視等で点検する際にスクレーパ 5 を取り外すことができ、これによりベアリング部 2 c の点検を確実に行うことができる。

【0129】

ここで、上記の第 1 変形例では、スクレーパ 5 はダイスホルダ 3 の上流側に端面 3 a に固定されているが、本発明では、その他に、スクレーパ 5 はダイス 2 の上流側の端面 2 a に固定されていても良い。

【0130】

図 13 及び 14 は、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の配置構成の第 2 変形例を説明する図である。

【0131】

この第 2 変形例では、スクレーパ 5 は、ダイス 2 及びダイスホルダ 3 の上流側におけるダイス 2 及びダイスホルダ 3 の上流側の端面 2 a、3 a から離間した位置に配置されてい

10

20

30

40

50

る。さらに、素管 20 の引抜き方向 X と、その反対方向と、引抜き方向 X に垂直な方向とに移動可能にスクレーパ 5 を保持するスクレーパ保持手段 10 により、スクレーパ 5 が保持されている。

【0132】

このスクレーパ保持手段 10 の構成は次のとおりである。すなわち、スクレーパ 5 は弾性的に長さ方向に伸縮可能な条体 5 e で吊持されるとともに、弾性的に長さ方向に伸縮可能な 2 個の条体 5 e、5 e でスクレーパ 5 が下方方向に引っ張られることにより、スクレーパ 5 の吊持位置が保持されている。各条体 5 e としては、ゴム紐、引張りコイルばねなどが用いられている。このようにスクレーパ 5 が配置されることにより、スクレーパ 5 は、素管 20 の引抜き方向 X と、その反対方向と、引抜き方向 X に垂直な方向とに移動可能なものとなされている。

10

【0133】

引抜き加工の際には、図 14 に示すように、素管 20 が引抜き方向 X に移動されることにより、スクレーパ 5 は素管 20 と一緒に引抜き方向 X に移動される。このスクレーパ 5 の移動に伴い、各条体 5 e が弾性的に伸長される。そして、スクレーパ 5 がダイス 2 又はダイスホルダ 3 の上流側の端面 2 a、3 a に当接して当該端面 2 a、3 a に貼り付けられる。同図では、スクレーパ 5 は、ダイス 2 の端面 2 a ではなくダイスホルダ 3 の端面 3 a に貼り付けられている。この貼付き状態では、スクレーパ 5 はダイスホルダ 3 の端面 3 a に沿って（即ち、引抜き方向 X に直交する方向に）移動可能に配置されている。

【0134】

20

素管 20 がその全長さ領域に亘って引抜き加工されて素管 20 がスクレーパ 5 の挿通孔 5 b 内から拔出されると、スクレーパ 5 は、各条体 5 e の弾性復元力によって、ダイスホルダ 3 の端面 3 a から引き剥がされて（即ち当該端面 3 a から取り外されて）、元の位置に戻る。

【0135】

このスクレーパ 5 の配置構成によれば、スクレーパ 5 が素管 20 の引抜き方向 X とその反対方向と引抜き方向 X に垂直な方向とに移動可能に配置されているから、ダイス 2 のベアリング部 2 c を目視で点検する際に、スクレーパ 5 を手などで掴んでスクレーパ 5 を素管 20 の引抜き方向 X とは反対方向に移動させたりスクレーパ 5 を引抜き方向 X に垂直な方向に移動させたりすることにより、スクレーパ 5 をベアリング部 2 c の点検に支障を来さない位置に配置させることができる。これにより、ベアリング部 2 c の点検を容易に行うことができる。

30

【0136】

さらに、スクレーパ 5 は、弾性的に伸縮可能な条体 5 e で吊持されることにより、素管 20 の引抜き方向 X とその反対方向と引抜き方向 X に垂直な方向とに移動可能なものとなされているので、スクレーパ 5 を簡素な構成で所定方向（即ち、引抜き方向 X、その反対方向、及び、引抜き方向 X に垂直な方向）に移動可能なものとなし得る。

【0137】

さらに、ダイス 2 のベアリング部 2 c の点検が終了したら、スクレーパ 5 から手を離すと、スクレーパ 5 が条体 5 e の弾性復元力によって元の位置に移動されるので、スクレーパ 5 を元の位置に確実に且つ容易に戻すことができる。

40

【0138】

しかも、スクレーパ 5 が弾性的に伸縮可能な条体 5 e で吊持されているから、スクレーパ 5 を潤滑油掻き取り位置に配置する際に、スクレーパ 5 の掻き取り位置への位置決めを厳格に行う必要がないという利点がある。

【0139】

図 15 は、上記実施形態の装置 1 におけるスクレーパ 5 の配置構成の第 3 変形例を説明する図である。

【0140】

この第 3 変形例では、スクレーパ 5 は常設されたものではなく移動式のものである。す

50

なわち、この第3変形例における装置1は、スクレーパ5を、ダイス2及びダイスホルダ3の上流側における潤滑油掻き取り位置と、潤滑油掻き取り位置とは異なる位置とに移動させるスクレーパ移動手段6を備えている。

【0141】

このスクレーパ移動手段6は、スクレーパ5を支持する支持部材としての支持板6aを有している。この支持板6aの中心部には、素管20の直径Dよりも大きな貫通孔（図示せず）が設けられている。そして、この支持板6aの外周部にスクレーパ5が複数の固定ねじ5gによって固定されることにより、スクレーパ5が支持板6aに支持されている。さらに、支持板6aが流体圧シリンダ（例：油圧シリンダ、ガスシリンダ）の伸縮ロッド6bに連結されている。そして、流体圧シリンダのロッド6bを伸長動作させることにより、支持板6aに固定されたスクレーパ5が潤滑油掻き取り位置に移動されるとともに、流体圧シリンダのロッド6bを短縮動作させることにより、支持板6aに固定されたスクレーパ5が引抜き方向Xに垂直な方向に移動されて潤滑油掻き取り位置とは異なる位置に配置されるものとなされている。

【0142】

素管20の引抜き加工が行われていないときには、スクレーパ5は潤滑油掻き取り位置とは異なる位置に配置される。これにより、ダイス2のベアリング部2cの点検の際にベアリング部2cがスクレーパ5で覆い隠されるのが防止される。そのため、ベアリング部2cの点検を容易に行うことができる。

【0143】

素管20の引抜き加工を開始する際には、まず流体圧シリンダのロッド6bを伸長動作させることにより、スクレーパ5を潤滑油掻き取り位置に配置させる。次いで、上述した引抜き加工手順に従って素管20の引抜き加工を行う。

【0144】

以上で本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態及び複数の変形例に示したものに限定されるものではなく、様々に変更可能である。

【0145】

また、本発明に係る製造方法や装置は、上記実施形態及び複数の変形例に適用された技術思想のうち2つ以上を組み合わせる構成しても良い。

【実施例】

【0146】

次に、本発明の具体的な実施例及び比較例を以下に示す。

【0147】

[実施例1～16]

アルミニウム素管20として、アルミニウムビレットを押出加工して得られた断面円形状のアルミニウム押出素管を準備した。アルミニウムビレットは、Mn：1.12質量%、Si：0.11質量%、Fe：0.39質量%、Cu：0.16質量%、Zn：0.01質量%、Mg：0.02質量%を含み、残部アルミニウム及び不可避不純物からなるものである。押出温度は520、押出速度は5m/minである。また、この素管20の外径は32mm、その肉厚は1.5mmである。

【0148】

この素管20について図1～図6に示した上記実施形態の装置1を用いて引抜き速度及び潤滑油8の動粘度を様々に変えて引抜き加工を行い、これにより、断面円形状のアルミニウム管21を製造した。このアルミニウム管21の外径Dは24mm、その肉厚は1mmである。

【0149】

この引抜き加工に用いた装置1において、ダイス2のアプローチ角 θ_1 は60°、ベアリング長さL1は18mmである。また、プラグ4のアプローチ角 θ_2 は19°、ベアリング長さL2は1.2mmである。また、スクレーパ5は、軟質ウレタンゴム製であり、その硬さHsは70である。なお、Hsは、JIS K6301で規定されたスプリング

式硬度計 A 形で測定した値である。また、スクレーパ 5 の挿通孔 5 b の直径 E は、素管 20 の外径 D に対して - 3 % に設定されており、スクレーパ 5 の刃先部 5 a の厚さ T は 3 mm である。また、この引抜き加工に用いた潤滑油 8 はポリブテン系のものである。また、ノズル 7 a から噴出される潤滑油 8 の噴出量は、3 L / min に設定されている。

【 0 1 5 0 】

そして、この引抜き加工により得られたアルミニウム管 21 の外周面について、オイルピットの発生状態を目視にて調べるとともに、表面粗さ R_y を J I S B 0 6 0 1 に準拠して測定した。その結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 1 】

[比較例 1 ~ 1 6]

引抜き加工の際にスクレーパ 5 を使用しなかったことを除いて、上記実施例 1 ~ 1 6 と同様の引抜き加工条件で素管 20 について引抜き加工を行った。

【 0 1 5 2 】

そして、この引抜き加工により得られたアルミニウム管 21 の外周面について、上記実施例 1 ~ 1 6 と同様にオイルピットの発生状態を調べるとともに表面粗さ R_y を測定した。その結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 3 】

【表 1】

	スクレーパ	引抜き速度 (m/min)	潤滑油動粘度 (mm ² /s)	オイルピット	表面粗さ Ry(μm)	評価	備考
実施例1	有り	5	100	◎	0.8	◎	※1
実施例2	有り	5	200	◎	0.9	◎	※1
実施例3	有り	5	400	◎	0.9	◎	※1
実施例4	有り	5	800	○	1.2	○	※1
実施例5	有り	10	100	◎	0.8	◎	
実施例6	有り	10	200	◎	0.7	◎	
実施例7	有り	10	400	◎	0.9	◎	
実施例8	有り	10	800	○	1.3	○	
実施例9	有り	15	100	◎	0.7	◎	
実施例10	有り	15	200	◎	0.8	◎	
実施例11	有り	15	400	◎	1.0	◎	
実施例12	有り	15	800	○	1.1	○	
実施例13	有り	30	100	◎	0.8	◎	
実施例14	有り	30	200	◎	1.0	◎	
実施例15	有り	30	400	○	1.0	○	
実施例16	有り	30	800	○	1.2	○	
比較例1	無し	5	100	◎	0.8	◎	※1
比較例2	無し	5	200	○	1.0	○	※1
比較例3	無し	5	400	△	1.2	×	※1
比較例4	無し	5	800	△	1.5	×	※1
比較例5	無し	10	100	△	1.2	×	
比較例6	無し	10	200	△	1.3	×	
比較例7	無し	10	400	△	1.5	×	
比較例8	無し	10	800	△	1.8	×	
比較例9	無し	15	100	○	1.0	○	
比較例10	無し	15	200	△	1.2	×	
比較例11	無し	15	400	△	1.5	×	
比較例12	無し	15	800	△	1.9	×	
比較例13	無し	30	100	×	15.0	×	※2
比較例14	無し	30	200	△	2.0	×	
比較例15	無し	30	400	△	1.7	×	
比較例16	無し	30	800	×	2.3	×	

表 1 中における「オイルピット」欄では、オイルピットが小さい順に 、○、 、× の符号が記されている。「評価」欄では、管 2 1 の外周面の表面平滑性が良好な順に 、○、× の符号が記されている。

【 0 1 5 5 】

「備考」欄に記された符号の意味は次のとおりである。

【 0 1 5 6 】

1 : 引抜き速度が遅いため管の製造能率が悪く、そのため製造コストが高いもの。

【 0 1 5 7 】

2 : 管の外周面に焼き付きが発生した。

【 0 1 5 8 】

10

表 1 に示すように、スクレーパ 5 を用いて素管 2 0 を引抜き加工することにより、管 2 1 の外周面の表面平滑性を向上させ得ることを確認し得た。

【 0 1 5 9 】

さらに、引抜き速度を 1 0 m / m i n 以上に設定することにより、管 2 1 を能率良く製造することができることはもとより、このように引抜き速度を高速に設定した場合であっても、オイルピットの発生を抑制し得ることが分かった。

【 0 1 6 0 】

さらに、動粘度が 4 0 0 m m ² / s 以下 (特に望ましくは 2 0 0 m m ² / s 以下) の潤滑油 8 を使用することにより、オイルピットを確実に小さくすることができて、管 2 1 の外周面の表面平滑性を確実に向上させ得ることが分かった。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 1 6 1 】

本発明は、複写機、レーザプリンタ、ファクシミリ装置等に搭載される感光ドラムの基体に用いられる感光ドラム基体用アルミニウム管の製造方法及びその製造装置に利用可能である。

【符号の説明】

【 0 1 6 2 】

1 : 感光ドラム基体用アルミニウム管の製造装置

2 : 引抜き加工用ダイス

2 a : 上流側の端面

30

2 b : ダイス孔

2 c : ベアリング部

3 : ダイスホルダ

3 a : 上流側の端面

5 : スクレーパ

5 a : 刃先部

5 b : 挿通孔

5 c : 捕捉溝

5 d : 切込み

5 e : 弾性的に伸縮可能な条体

40

5 f : スクレーパのエレメント

6 : スクレーパ移動手段

7 : 潤滑油付着手段

7 a : 潤滑油噴出ノズル

8 : 潤滑油

9 : 素管駆動手段

1 0 : スクレーパ保持手段

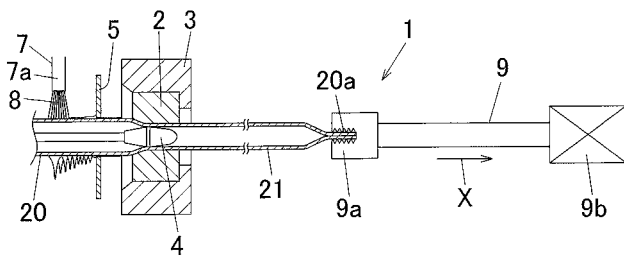
2 0 アルミニウム素管

2 1 : アルミニウム管

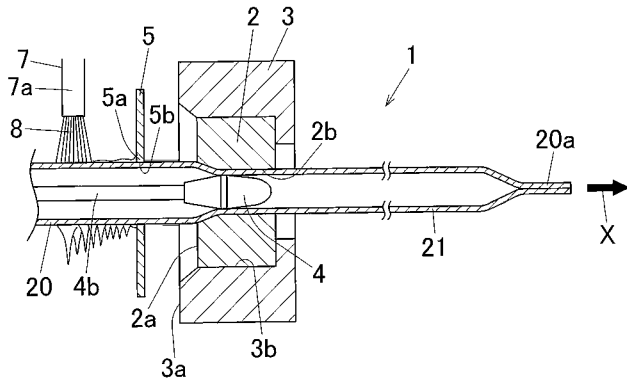
X : 引抜き方向

50

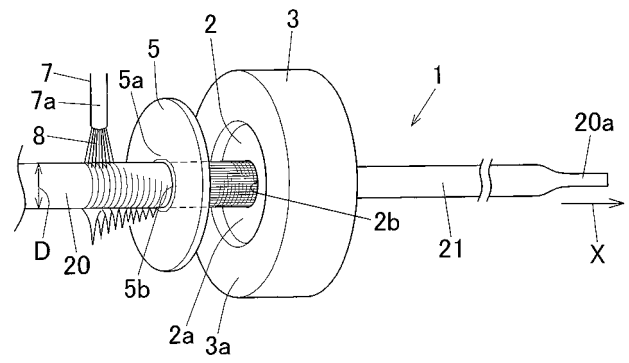
【図 1】



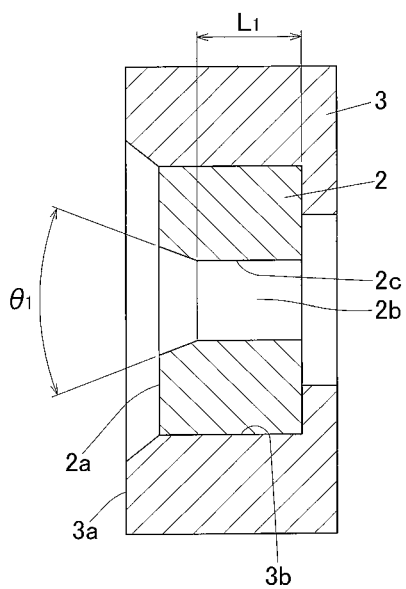
【図 2】



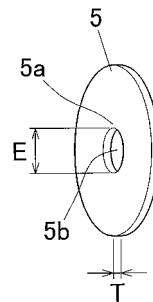
【図 3】



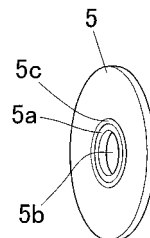
【図 4】



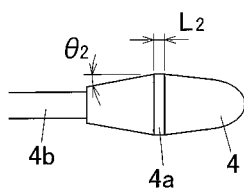
【図 6】



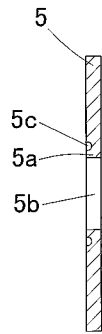
【図 7 A】



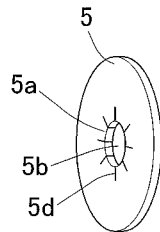
【図 5】



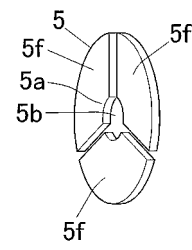
【図 7 B】



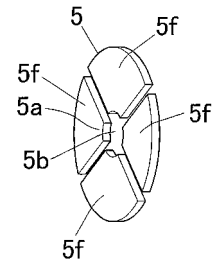
【図 8】



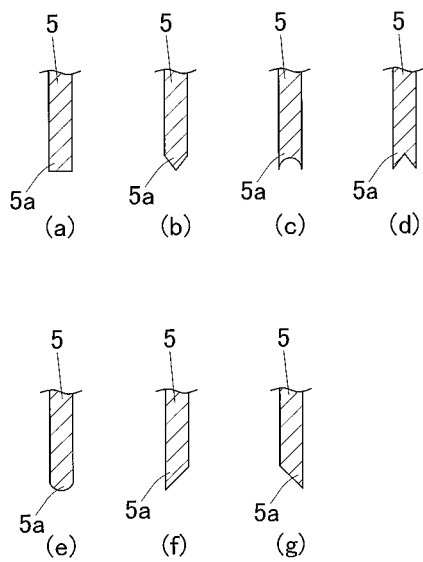
【図 9】



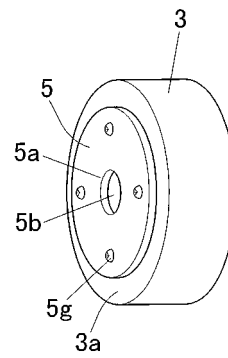
【図 10】



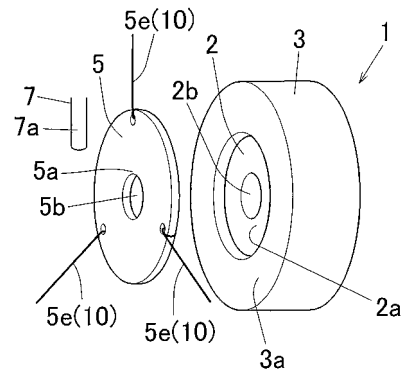
【図 11】



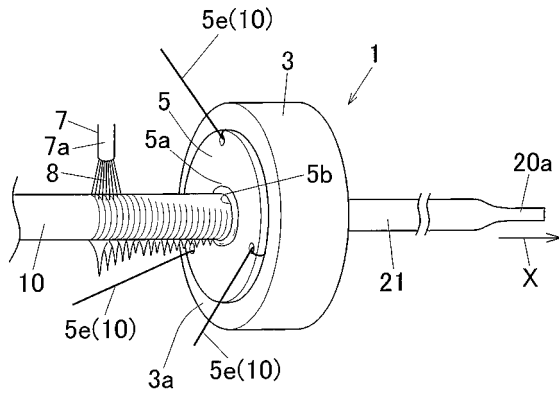
【図 12】



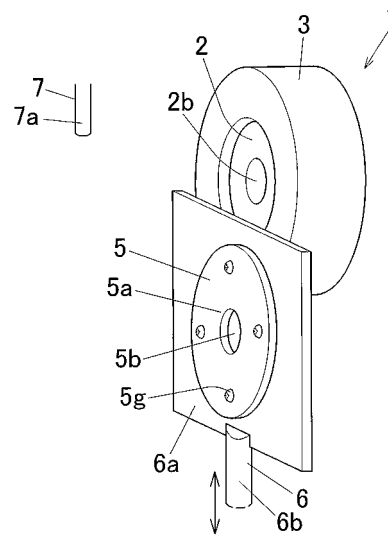
【図 13】



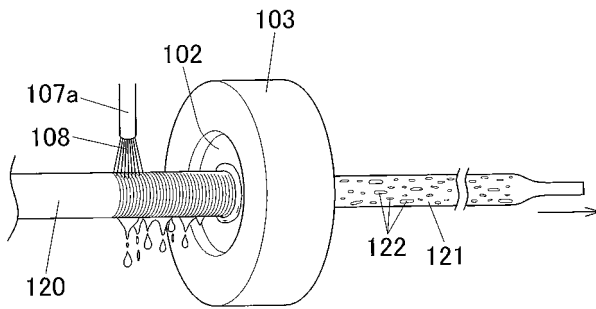
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

