

(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2005-224832

(P2005-224832A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 K 1/005	B 2 3 K 1/005	2 G 0 8 5
B 2 3 K 1/19	B 2 3 K 1/19	4 E 0 6 8
H 0 5 H 9/00	H 0 5 H 9/00	B
// B 2 3 K 26/00	B 2 3 K 26/00	N
B 2 3 K 101:36	B 2 3 K 101:36	
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-35373 (P2004-35373)
 (22) 出願日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(71) 出願人 504151365
 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
 茨城県つくば市大穂1番地1
 (71) 出願人 504054996
 株式会社 加藤製作所
 埼玉県日高市原宿1-1
 (74) 代理人 100067541
 弁理士 岸田 正行
 (74) 代理人 100087398
 弁理士 水野 勝文
 (72) 発明者 人見 宣輝
 宮城県仙台市泉区泉中央4-26-10
 ロータス泉中央 106

最終頁に続く

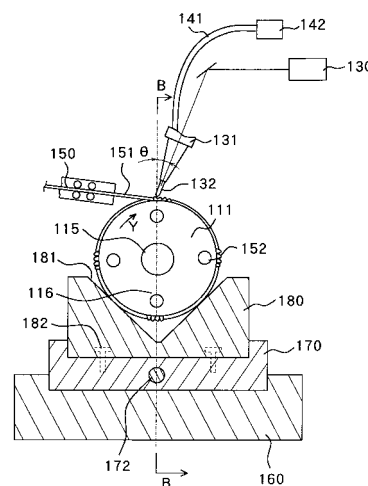
(54) 【発明の名称】 電子加速管の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な装置で短時間に、十分な強度を有し熱歪み等の熱影響のない高精度の電子加速管を安価に提供する。

【解決手段】 複数個の銅製のディスク111を本結合する前に、その複数個の銅製のディスクを位置決めブロック180上のV字状の支え面181に連接載置し、その連接載置したディスクを軸方向に押圧した後、レーザー光132を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤ150をディスクの接合面の外周系面取り溝または外周面に部分的にろう付けして仮結合し、続いて本結合する電子加速管の製造方法。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

銅製物品相互、または銅製物品と異種金属物品とのろう付け結合方法であって、それらの銅製物品、または銅製物品と異種金属物品とを接続固定し、レーザ光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤを接合外周面に断続または連続溶着して結合する工程を有することを特徴とする銅製物品相互または銅製物品と異種金属物品とのろう付け結合方法。

【請求項 2】

複数個の銅製のディスクを接続し、結合したレギュラーセルを有する電子加速管の製造方法であって、

上記複数個の銅製のディスクを本結合する前に、複数個の銅製のディスクを接続固定し、レーザ光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤをディスクの接合外周面に部分的にろう付けして仮結合する工程を有することを特徴とする電子加速管の製造方法。

【請求項 3】

上記ろう付け工程において、上記レーザ光の出力が 2.0 乃至 4.0 Kw であり、上記銅製ディスクの外周速度が 100 乃至 250 mm/分で、上記デューティ比が 35 乃至 40%、または上記銅製ディスクの外周速度が 250 乃至 400 mm/分で、上記デューティ比が 55 乃至 60%であることを特徴とする請求項 2 に記載の電子加速管の製造方法。

【請求項 4】

複数個の銅製のディスクを接続し、結合したレギュラーセルを有する電子加速管であって、

上記複数個の銅製のディスクを本結合する前に、複数個の銅製のディスクを接続固定し、レーザ光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤをディスクの接合外周面に部分的にろう付けして仮結合したことを特徴とする電子加速管。

【請求項 5】

上記ろう付けは、上記レーザ光の出力が 2.0 乃至 4.0 Kw であり、上記銅製ディスクの外周速度が 100 乃至 250 mm/分で、上記デューティ比が 35 乃至 40%、または上記銅製ディスクの外周速度が 250 乃至 400 mm/分で、上記デューティ比が 55 乃至 60%であることを特徴とする請求項 4 に記載の電子加速管。

【請求項 6】

電子加速管のレギュラーセルを構成する複数個のディスクを直線状に仮結合する仮結合装置であって、

上記複数個のディスクの外周を保持して直線状に接続して載置する V 字状の支え面を有する移動体 (170、180) と、

該移動体に接続して載置された上記ディスクを押圧する押圧装置と、

該移動体に接続し押圧された上記ディスクを回転させる回転装置と、

該ディスクを上記移動体と一体に軸方向に移動させる駆動装置と、

上記複数個のディスクの接合外周面に部分的にろう付けするためのレーザ照射装置と溶接ブレイジングワイヤ供給装置とを有することを特徴とする電子加速管のレギュラーセルの仮結合装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、線形の電子加速器に適用される電子加速管の製造方法および製造装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

電子ビームを用いて各種加工を行う電子ビーム加工装置には線形の電子加速管が備えら

10

20

30

40

50

れている。

【0003】

この電子加速器は中央部のレギュラーセルと両端部のカプラーセルから構成されており、レギュラーセルは複数個の銅製のディスクを接続結合して製造されている。

【0004】

レギュラーセルの製造は、複数個の銅製のディスクをV型ブロックのV字状の支え面の上に載せ、ディスクの外周を衝にして、接続するディスクの内孔の面一精度を確保し、当て金を当ててネジ止めして約6000Nの軸方向力を付加して150乃至300の温度で48時間加熱炉の中で加熱して低温拡散接合がなされる。

【0005】

或は、トリウム入りタンゲステン電極を使用して70アンペアを通電し、ディスクと電極との隙間を1mm、通電時間を1秒としてディスクの外周端部をTIGスポット溶接して仮結合し、その後拡散接合により本結合が行なわれる。

【0006】

なお、下記特許文献1には、複数の円筒状のスペーサとディスクを交互に配置し、これらのスペーサとディスクを拡散接合或はろう付けによって結合した線形の電子加速器に適用される電子加速管のレギュラーセルの構造が示されている。

【特許文献1】特開平7-302699号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、低温拡散接合による方法は、複数個の銅製ディスクを、その接続するディスクの内孔の面一精度を保持して、約6000Nの軸方向力を付加しながら48時間の長時間、加熱炉の中に入れるものであるから、量産性に欠け、また製作本数を増やすためには加熱炉を大きくする必要が生じて設備費の増大を招き、加熱炉内の温度分布を均一に保つことが困難になるという問題がある。

【0008】

また、TIGスポット溶接により仮結合する方法は、1本の電極で約50回の点付けを行うのが限界であり、それ以上は電極が消耗し、その先端形状が変形し、安定した溶接強度が得られず結合品質の安定性の低下、電極の交換のための作業の中断による作業効率の低下、電極の交換による費用が発生し生産性が悪いという問題がある。

【0009】

また、レーザー光を活用して銅製のディスクを安定的に短時間で結合させることが考えられるが、元来銅はレーザー光の吸収率が2乃至4%程度で反射率が高く、しかも熱伝導率が高いためレーザーの熱エネルギーがほとんど吸収されることがなく、また吸収された熱エネルギーも直ぐに拡散してしまうため、直接レーザーで溶解して結合することができないという問題がある。

【0010】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、ブレイジングワイヤを使用し、レーザー光を断続的に照射することを検討し、従来の低温拡散接合による結合やTIGスポット溶接による仮結合上の問題点を解消し生産が高く品質の高い電子加速管の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を達成するための第1の発明は、銅製物品相互、または銅製物品と異種金属物品とのろう付け結合方法であって、それらの銅製物品、または銅製物品と異種金属物品とを接続固定し、レーザー光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤを接合外周面に断続または連続溶着して結合する工程を有することを特徴とする銅製物品相互または銅製物品と異種金属物品とのろう付け結合方法である。

本発明には仮結合工程を廃止し本結合工程のみとするものも含まれる。

10

20

30

40

50

【0012】

第2の発明は、複数個の銅製のディスクを接続し、結合したレギュラーセルを有する電子加速管の製造方法であって、上記複数個の銅製のディスクを本結合する前に、複数個の銅製のディスクを接続固定し、レーザ光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤをディスクの接合外周面に部分的にろう付けして仮結合する工程を有することを特徴とする電子加速管の製造方法である。

【0013】

第3の発明は、第2の発明における上記ろう付け工程において、上記レーザ光の出力が2.0乃至4.0 Kwであり、上記銅製ディスクの外周速度が100乃至250 mm/分で、上記デューティ比が35乃至40%、または上記銅製ディスクの外周速度が250乃至400 mm/分で、上記デューティ比が55乃至60%であることを特徴とする電子加速管の製造方法である。

10

【0014】

第4の発明は、複数個の銅製のディスクを接続し、結合したレギュラーセルを有する電子加速管であって、上記複数個の銅製のディスクを本結合する前に、複数個の銅製のディスクを接続固定し、レーザ光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤをディスクの接合外周面に部分的にろう付けして仮結合したことを特徴とする電子加速管である。

【0015】

第5の発明は、第4の発明における上記ろう付けが、上記レーザ光の出力を2.0乃至4.0 Kwとし、上記銅製ディスクの外周速度が100乃至250 mm/分で、上記デューティ比が35乃至40%、または上記銅製ディスクの外周速度が250乃至400 mm/分で、上記デューティ比が55乃至60%であることを特徴とする電子加速管である。

20

【0016】

第6の発明は、電子加速管のレギュラーセルを構成する複数個のディスクを直線状に仮結合する仮結合装置であって、上記複数個のディスクの外周を保持して直線状に接続して載置するV字状の支え面を有する移動体(170、180)と、該移動体に接続して載置された上記ディスクを押圧する押圧装置と、該移動体に接続し押圧された上記ディスクを回転させる回転装置と、該ディスクを上記移動体と一体に軸方向に移動させる駆動装置と、上記複数個のディスクの接合外周面に部分的にろう付けするためのレーザ照射装置と溶接ブレイジングワイヤ供給装置とを有することを特徴とする電子加速管のレギュラーセルの仮結合装置である。

30

【発明の効果】

【0017】

第1の発明は、銅製物品相互、または銅製物品と異種金属物品とのろう付け結合方法であって、それらの銅製物品、または銅製物品と異種金属物品とを接続固定し、レーザ光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤを接合外周面に断続または連続溶着して結合する工程を有することを特徴とする銅製物品相互または銅製物品と異種金属物品とのろう付け結合方法であるから、従来の低温拡散接合による方法やTIGスポットによる仮結合をした後本結合する方法に比較して、短時間に必要強度を確保し、またレーザ光の熱エネルギーは大部分が溶接ブレイジングワイヤの溶融に使用されるため、銅の本体部分にはほとんど熱影響がなく、高精度、高品質の結合が安価にできるという効果がある。

40

【0018】

第2の発明は、複数個の銅製のディスクを接続し、結合したレギュラーセルを有する電子加速管の製造方法であって、上記複数個の銅製のディスクを本結合する前に、複数個の銅製のディスクを接続固定し、レーザ光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤをディスクの接合外周面に部分的にろう付けして仮結合する工程を有することを特徴とする電子加速管の製造方法であるから、この方法によれば、短時間に十分な強度を有し、熱歪み等の熱影響のない高精度の電子加速管を安価に得ることができる。

50

【0019】

第3の発明は、第2の発明における上記ろう付け工程において、上記レーザー光の出力が2.0乃至4.0 Kwであり、上記銅製ディスクの外周速度が100乃至250 mm/分で、上記デューティ比が35乃至40%、または上記銅製ディスクの外周速度が250乃至400 mm/分で、上記デューティ比が55乃至60%であることを特徴とする電子加速管の製造方法であるから、この方法によれば、第2の発明に係る方法の効果に加えて、溶接ブレイジングワイヤの溶着が確実に安定した仮結合強度を有する電子加速管が得られる。

【0020】

第4の発明は、複数個の銅製のディスクを接続し、結合したレギュラーセルを有する電子加速管であって、上記複数個の銅製のディスクを本結合する前に、複数個の銅製のディスクを接続固定し、レーザー光を断続的にデューティ比を変えて照射し、溶接ブレイジングワイヤをディスクの接合外周面に部分的にろう付けして仮結合したことを特徴とする電子加速管であるから、短時間に十分な強度を有し、熱歪み等の熱影響のない高精度の電子加速管を安価に得ることができる。

10

【0021】

第5の発明は、第4の発明における上記ろう付けを、上記レーザー光の出力を2.0乃至4.0 Kwとし、上記銅製ディスクの外周速度が100乃至250 mm/分で、上記デューティ比が35乃至40%、または上記銅製ディスクの外周速度が250乃至400 mm/分で、上記デューティ比が55乃至60%であることを特徴とする電子加速管であるから、第4の発明の効果に加えて、溶接ブレイジングワイヤの溶着が確実に安定した仮結合強度を有する電子加速管が得られる。

20

【0022】

第6の発明は、電子加速管のレギュラーセルを構成する複数個のディスクを直線状に仮結合する仮結合装置であって、上記複数個のディスクの外周を保持して直線状に接続して載置するV字状の支え面を有する移動体(170、180)と、該移動体に接続して載置された上記ディスクを押圧する押圧装置と、該移動体に接続し押圧された上記ディスクを回転させる回転装置と、該ディスクを上記移動体と一体に軸方向に移動させる駆動装置と、上記複数個のディスクの接合外周面に部分的にろう付けするためのレーザー照射装置と溶接ブレイジングワイヤ供給装置とを有することを特徴とする電子加速管のレギュラーセルの仮結合装置であるから、TIGスポットによる仮結合装置に比較して、電極の消耗がなくその交換のための作業の中断による作業効率の低下や電極の交換による費用の発生がなく、生産性の高いレギュラーセルの仮結合装置を得ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【0024】

図1は本発明の実施の形態に係る加速管の断面図であり、図2は図1の側面図である。

【0025】

図1、図2において、100は電子加速管であり銅製のディスク111が複数個気密に結合され、中央部に位置するレギュラーセル110と両端部に位置するカプラーセルとから構成されている。

40

【0026】

各ディスク111には中央に大径の孔がその周囲に4個の小径の孔が形成され、ディスクが複数個気密に結合されることによって、中央に電子の加速用の通路115が、その外側に冷却用の水路116が形成されている。

【0027】

カプラーセル120には、不図示の高周波導波管に接続されるカップリング126がエクステンション127を介して半径方向外側に取付けられ、軸方向には不図示の真空装置に接続されるカップリング122がエクステンション128を介して接続されている。

50

【0028】

レギュラーセル110とカプラーセル120とは同軸にかつ気密に結合されている。

【0029】

125は外部の冷却装置から冷却水を取入れるためのジョイントであり4つの冷却用水路116の両端にそれぞれ設けられている。

【0030】

カプリング123で接続された真空装置によって加速管100の内部は真空に保持され、カプリング126の一方に接続された不図示のマイクロ波発生装置からマイクロ波が取込まれレギュラーセル110を通ってもう一方のカプリング126より外部に取出される。

10

【0031】

この時、レギュラーセル110の加速電子の通路115を形成する銅壁はマイクロ波電流のオーム損により発熱するが、精密に加工し結合されたレギュラーセルの寸法精度が損なわれることがないように冷却用の水路116に冷却水を通して発熱が防止されている。

【0032】

図3は本発明の実施の形態に係る電子加速管の製造装置の全体図である。

【0033】

図3において、160は本装置のベースプレートであり、その上部に設けられた凹溝には、この凹溝に沿って直線状に移動可能な移動プレート170が嵌入されている。

【0034】

移動プレート170の上面には複数個の銅製のディスク111の外周面を支持し、その複数個のディスク111を直線状にかつ高精度に接続するためのV字状の支え面181を有する位置決めブロック180がボルト182で固定され、その移動プレートの左右両端には垂直に起立した支持壁173が設けられている。

20

【0035】

また、位置決めブロック180の支え面181は、その支え面に支持された複数個のディスクの軸の方向と移動プレート170の移動(矢印X)方向とが一致するように形成されている。

【0036】

そして、支持壁173の相対する内面の一方には接続した複数個のディスク111を不図示の外部駆動源によって駆動される回転装置190が設けられ、そのさらに内側に、接続したディスク111を軸方向に押圧する油圧シリンダー191が設けられている。192は接続したディスク111の両端に介挿される回転プレートである。

30

【0037】

171はベースプレート160上に固定され、駆動スクリュー172を回転させることによって、移動プレート170を直線(矢印X)方向に移動させる駆動装置である。

【0038】

図4は図3のA-A断面図であり、図5は図4のB-B断面図である。

図4、図5において、151はブレイジングワイヤでありブレイジングワイヤ供給装置150から供給され、ブレイジングワイヤの先端は、合せ面の外周糸面取り溝112に一致するように配置されている。

40

132はレーザ光でありレーザ発信器130から発振され、レーザノズル131を経て、接続されたディスクの合せ面131に形成された外周糸面取り溝112部に位置するブレイジングワイヤの先端に向けて照射される。

【0039】

142は不活性ガス供給ポンペであり、不活性ガスは供給管141を介してレーザノズルに供給される。

次に、以上の装置を使用して、レギュラーセルを仮結合する場合の動作について説明する。

【0040】

50

シリンダ 191 のピストンを右端に寄せた状態で、ディスク 111 を所定の個数位置決めブロックの支え面 181 に載置し、一方の支持壁にディスクの平面を当接させた後、油圧シリンダ 191 を作動させ、ピストンを左側に寄せて各ディスクに所定の軸方向力を加える（図 3 参照）。

【0041】

なお、シリンダ 191 を作動させ、ピストンを左側に寄せる前に、接続しディスクの両端に回転プレートを介挿する。

【0042】

次に、図 4 に示す上記の位置に溶接ブレイジングワイヤ 151 とレーザノズル 131 を移動し、レーザ発信器 130 からレーザ光 132 を所定の出力で、断続的に所定のデュ- 10
ティ比で発振し、同時に不活性ガスをレーザ光照射部に供給する。

【0043】

また同時に、回転装置 190 によって接続したディスク 111 を矢印 Y 方向に所定の回転速度で回転し、ブレイジングワイヤ供給装置 150 から、回転装置 190 の回転速度に同期した速度でブレイジングワイヤ 151 を供給する。

【0044】

なお、レーザノズル 131 は図 5 に示されたディスク 111 の外周糸面取り溝 112 の直上で、レーザ発信器 130 やレーザノズル 131 に反射光が当たらない角度に傾けてレーザ光 132 の焦点をブレイジングワイヤ 151 の先端に合せ、ブレイジングワイヤ 151 を外周糸面取り溝 112 および外周面 114 に溶着させる。位置決めブロック 180 に 20
は、ディスク 111 の合せ面と同位置に溝（不指示）が形成されており、ディスク 111 が回転する際に外周面に溶着した溶着ビード 152 が干渉することはない。

【0045】

所定の長さのろう付けビード 152 が形成されたところで、レーザ光の照射とブレイジングワイヤの供給を中止し、回転装置 190 によって接続した複数個のディスク 111 を所定の角度だけ回転させ、上記と同じ動作を繰り返し、周上最低ほぼ相対する 2 箇所のろう付けを完了する。

【0046】

なお、回転装置 190 が回転するときには、図 3 の左側の回転プレート 192 と支持壁 173 との間で回転摺動する。 30

【0047】

その後、1 ピッチ（ディスク 111 の厚さ分）軸（矢印 G）方向に送って上記と同じ操作を繰り返し、レギュラーセル 110 の全長に亘って仮結合を行なう。このようにして、レギュラーセル 110 は、レーザ光の熱による熱変形によって精度が低下することなく、簡単な作業で十分な強度と精度を有する仮結合がなされ、その後の本結合に続いてカブラセル 120 との結合がなされ、品質が良好で生産性の高い電子加速管が得られる。

【0048】

なお、上記の実施の形態においては、CO₂ レーザを使用した但レーザはこれに限定されるものではなく、YAG レーザにて光ファイバーを介してレーザ光を送り、ノズルも複数個配置して同時に複数個所を溶着する方法も可能である。 40

【0049】

また、レギュラーセルを回転移動させる代わりにレーザ光を回転移動させてもよい。さらに本発明の結合方法は電子加速管用ディスクのみならず、広く種々の銅製物品相互、または銅製物品と異種金属物品相互の結合に適用可能である。

【0050】

例えば、医療用加速管の加速空洞部、空洞共振型の直進型クライストロンのメインボディ部、銅管継ぎ手、銅ブロックタイプヒートシンクなどがある。特に、空洞共振型の直進型クライストロンのメインボディ部は無酸素銅と鋼との異種金属をろう付けしているが、上記の仮付けをしその後に拡散接合による本結合を行うことにより信頼性の高い強固な接 50

合が簡単に得られるという効果がある。

【0051】

なお、本発明の結合方法は部分的にろう付けする仮結合に限定されるものではなく、連続的にろう付けする本結合にも適用できることは明白であり、本発明における仮結合工程を廃止し本結合工程のみとすることもできる。

【実施例】

【0052】

以下実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【0053】

ディスクの寸法：直径60mm×厚さ8mm

枚数：75

外周糸面取り溝：両幅約0.5mm×深さ約0.5mm

レギュラーセルの長さ：600mm

レギュラーセルの軸方向押圧力：4000乃至5000N

ブレージングワイヤ：銅系ワイヤ

不活性ガス：アルゴン

レーザー光の種類：CO₂

出力：2.0乃至4.0Kw

ディスクの周速度：100乃至250mm/分、250乃至400mm/分の2種

デューティ比：35、40%（ディスクの周速度100乃至250mm/分のとき）

デューティ比：55、60%（ディスクの周速度250乃至400mm/分のとき）

ろう付けビードの長さ：2mm

10

20

【0054】

以上の条件で仮結合したときの結果を表1に示した。

溶着状況の はほぼ完全溶着、 は完全溶着、 は一部球状、 × は球状飛散を示している。結合強度はろう付け部の剥離強度を実測したものである。

【0055】

実施例1は移動速度100乃至250mm/分、デューティ比35%としたものであるが結合強さは143MPaであり、仮結合に必要な強度（安全率4、最低溶着2個所の場合、約120MPa以上）を十分確保できた。

30

【0056】

実施例2は実施例1において、デューティ比40%としたものであるが結合強さは189MPaであり、実施例1より高い強度が得られた。

【0057】

実施例3は移動速度250乃至400mm/分、デューティ比55%としたものであるが結合強さは151MPaであり、十分な強度であった。

【0058】

実施例4は実施例3において、デューティ比60%としたものであり、実施例3より溶着が完全で結合強さは180MPaであり、実施例3より高い強度が得られた。

【0059】

比較例1、2、3は実施例1において、デューティ比をそれぞれ30、45、50%にしたものであるが、比較例1はデューティ比が低すぎ、比較例2、3は高過ぎていずれも溶着不良であった。

40

【0060】

比較例4、5、6は実施例3、および4において、デューティ比をそれぞれ50、65、70%にしたものであるが、比較例4はデューティ比が低すぎ、比較例5、及び6はデューティ比が高過ぎていずれも溶着不良であった。

【0061】

【表 1】

	出力 (Kw)	周波数 (Hz)	移動速度 (mm/分)	デューティ 比 (%)	溶着状況	結合強さ (MPa)
実施例 1	2.0 乃至 4.0	30 乃至 50	100	35	○	143
実施例 2			乃至 250	40	◎	189
実施例 3			250	55	○	151
実施例 4			乃至 400	60	◎	180
比較例 1	2.0 乃至 4.0	30 乃至 50	100	30	△	---
比較例 2			乃至 250	45	△	---
比較例 3				50	×	---
比較例 4			250	50	△	---
比較例 5			乃至 400	65	△	---
比較例 6				70	×	---

10

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の実施の形態に係る電子加速管の断面図である。

【図 2】図 1 の側面図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る電子加速管の製造装置の全体図である。

20

【図 4】図 3 の A - A 断面図である。

【図 5】図 4 の B - B 断面図である。

【符号の説明】

【0063】

- 100・・・電子加速管
- 110・・・レギュラーセル
- 111・・・ディスク(銅製)
- 112・・・外周糸面取り溝
- 113・・・合せ面
- 114・・・外周面
- 115・・・通路(加速電子)
- 116・・・水路
- 120・・・カプラーセル
- 121・・・高周波導入口
- 122・・・電子ビーム導入口
- 123・・・カップリング
- 124・・・冷却水導通孔
- 125・・・ジョイント
- 126・・・カップリング
- 127・・・エクステンション
- 128・・・エクステンション
- 130・・・レーザ発信器
- 131・・・レーザノズル
- 132・・・レーザ光
- 141・・・不活性ガス供給管
- 142・・・不活性ガス供給ポンプ
- 150・・・ブレイジングワイヤ供給装置
- 151・・・ブレイジングワイヤ
- 152・・・溶着ビード
- 160・・・ベースプレート

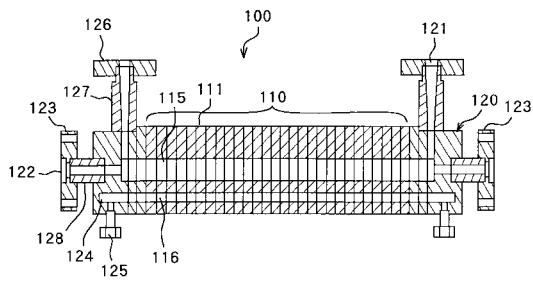
30

40

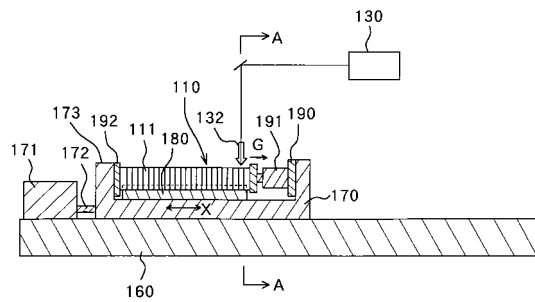
50

- 170・・・移動プレート
- 171・・・駆動装置
- 172・・・駆動スクリュー
- 173・・・支持壁
- 180・・・位置決めブロック
- 181・・・支え面
- 182・・・固定ボルト
- 190・・・回転装置
- 191・・・押圧シリンダ
- 192・・・回転プレート

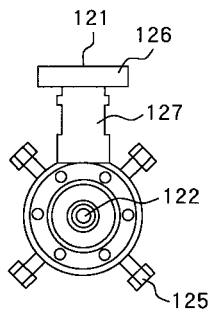
【図1】



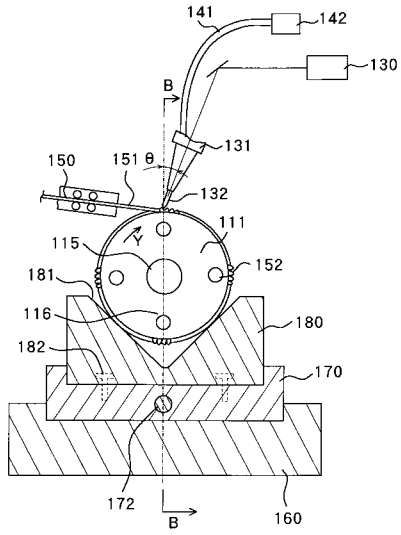
【図3】



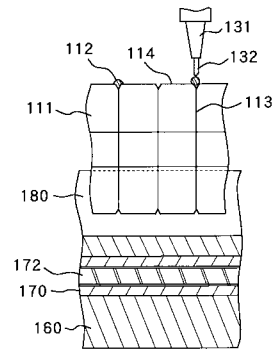
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 K 103:12	B 2 3 K 103:12	
B 2 3 K 103:18	B 2 3 K 103:18	

(72)発明者 加藤 武久
埼玉県飯能市美杉台 3 - 2 5 - 5

(72)発明者 安島 泰雄
茨城県つくば市吾妻 2 - 8 0 9 - 3 0 6

(72)発明者 石川 茂
東京都町田市金森 1 1 7 0 - 5

Fターム(参考) 2G085 AA03 AA07 BA05 BE04 BE06 EA04
4E068 BA05 CA02 CA15 CE04 DA09 DB02 DB05

【要約の続き】