(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6213786号
(P6213786)

(45)発行日　平成29年10月18日(2017.10.18)　(24)登録日　平成29年9月29日(2017.9.29)

(51)Int.Cl.			F I		
B21C	1/06	(2006.01)	B21C	1/06	
B21C	1/12	(2006.01)	B21C	1/12	Z

請求項の数 15　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2015-500713 (P2015-500713)
(86)(22)出願日　平成25年3月22日 (2013.3.22)
(65)公表番号　特表2015-514013 (P2015-514013A)
(43)公表日　平成27年5月18日 (2015.5.18)
(86)国際出願番号　PCT/AT2013/050071
(87)国際公開番号　WO2013/138836
(87)国際公開日　平成25年9月26日 (2013.9.26)
審査請求日　平成27年12月17日 (2015.12.17)
(31)優先権主張番号　A50097/2012
(32)優先日　平成24年3月23日 (2012.3.23)
(33)優先権主張国　オーストリア(AT)

前置審査

(73)特許権者　515139134
ステインクラウバー　インダストリエベテイリガン　アンド　ヴァーモゲンスヴァーワルタン　ゲーエムベーハー
オーストリア共和国、グラーツ　８０５５　ラーガーガッセ　３２２
(74)代理人　110000877
龍華国際特許業務法人
(72)発明者　ブルクスタラー、アドルフ
オーストリア共和国、グラーツ　エー－８０５５　ラーガーガッセ　３２２　シーピーエー　コンピューター　プロセス　オートメーション　ゲーエムベーハー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】伸線装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
線材を引き抜くための装置であって、
連続して配置された複数のコーン対と、
一のコーン対の複数のコーンの間に配置された複数の引抜ダイスと
を備え、
引き抜かれる線材が１つのコーン対から次のコーン対へと延び、
各コーン対を駆動するべく前記各コーン対に対してモータが提供され、
前記コーン対の前記複数のコーンは、互いに上下に配置され、
最後の前記コーン対の下流に引出しディスクが配置され、
前記引出しディスクの下流に、定義された試験負荷を前記線材に加える試験ディスクが配置され、
前記試験負荷は、可変であり、前記引出しディスクの回転速度に依存する、
装置。
【請求項２】
個々の前記複数のコーンは、１つの部品で、または複数の部品で、具現化される、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記線材が、１つのコーン対から次のコーン対への移行時に、前記複数のコーンの複数の回転軸に垂直に位置する平面に沿って進むよう、前記複数のコーン対は互いに位置ずれ

している、請求項１または２に記載の装置。
【請求項４】
複数の前記コーン対は複数のチャンバ内に配置され、該複数のチャンバは互いに別々に液体で溢れさせることができる、請求項１から３のいずれか１項に記載の装置。
【請求項５】
少なくとも１つの最終引抜ダイスが、最後の前記コーン対の後に提供される、請求項１から４のいずれか１項に記載の装置。
【請求項６】
２つの前記最終引抜ダイスが提供され、複数の該最終引抜ダイスは互いに間隔を空けている、請求項５に記載の装置。
【請求項７】
変形を行う最後の前記最終引抜ダイスは、ホルダを用いて回転可能に位置付けられる、請求項５または６に記載の装置。
【請求項８】
前記引出しディスクと前記最後のコーン対とは、同じモータに接続され、さらに該モータで駆動され得る、請求項１から７のいずれか一項に記載の装置。
【請求項９】
前記引出しディスクの回転速度に応じて複数の前記モータの回転速度調整を行う、調整が設けられる、請求項７に記載の装置。
【請求項１０】
前記引出しディスクの前面に、複数の開口を有する共回転ディスクが備え付けられ、該共回転ディスクが回転すると前記複数の開口を通じて空気の吸引が行われる、請求項１から９のいずれか１項に記載の装置。
【請求項１１】
前記引出しディスクは閉鎖可能な複数のチャンバ内に配置され、前記複数のチャンバは、１または複数の前記共回転ディスクの領域に対応する凹部を有する、請求項１０に記載の装置。
【請求項１２】
加えられる前記試験負荷は、前記引出しディスクの回転速度に応じて、前記試験ディスクにより維持可能である、請求項１から１１のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１３】
前記試験ディスクの前面に、複数の開口を有する共回転ディスクが備え付けられ、該共回転ディスクが回転すると前記複数の開口を通じて空気の吸引が行われる、請求項１から１２のいずれか一項に記載の装置。
【請求項１４】
前記試験ディスクは閉鎖可能な複数のチャンバ内に配置され、前記複数のチャンバは、１または複数の前記共回転ディスクの領域に対応する凹部を有する、請求項１３に記載の装置。
【請求項１５】
前記モータはサーボモータである、請求項１から１４のいずれか１項に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、連続して配置された複数のコーン対とコーン対のコーン間に配置された引抜ダイスとを備え、引き抜かれる線材が１つのコーン対から次のコーン対へと延びる、線材を引き抜くための装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
冒頭で名前を挙げた種類の装置は、通常湿式引抜機として具現化される。これには中心駆動部が提供され、また操作は、摺動する伸線の原理に従って、すなわち線材と牽引ディ

スクとの間に緩みを有して行われる。この種類の引抜機は複数の（引抜）コーンを含み、これらを介して線材を巻き付ける形で誘導し、線材パス内に互いに隣接して配置された引抜ダイスまたは引抜ツールに線材を通して引き抜いて、線材の断面を減少させる。個々の引抜ダイスの中の断面は線材が進む方向にテーパしているため、画定された線材伸長が結果的に生じる。次々に配置されたコーン対によるこの線材伸長に従って、これらのコーン対の回転速度も増加させる必要がある。コーン対内では、線材の速度、さらにそれによる線材パス領域に合致する円周速度の増加は、コーン円周でコーンの直径の段を上っていくことによって実現することができる。

【０００３】

円錐状の伸線機では通常、ある程度スリップするコーンの動作（すなわち、絶対的に必要な速度よりも速い回転速度）が、線材との関連で通常不可欠である。スリップを設定することによって、コーンおよび引抜ダイスが摩耗を受けることが考慮され、これは変化する可能性もある。しかしながら、このスリップは最小限に抑えられるべきである。ただし引抜き方向の最後のコーンブロックでは、または下流の引き離すためのディスク、すなわち引出しディスクでは、もはやスリップを存在させるべきではない。

【０００４】

スリップが設定されている場合の不利な点は、一定の機械のスリップが予め定義されているため、コーンのディスクに亘る全体のスリップが、線材の直径が減少する方向において必要な所定の技術的スリップに起因して、好ましくないやり方で連続的に増加することである。これは仕上がった線材の表面品質に悪影響を及ぼし、また引抜プロセス中に同様に悪い形で、線材の性質、引抜ディスクの摩耗、機械特有の引抜能力、エネルギー利用、および線材破損リスクに影響を与える。

【０００５】

様々な動作状態に対する湿式引抜装置の構造的調節、または例えば独国特許出願公開第１９７　５３　００８（Ａ１）号明細書に開示されているようなスリップ調節は、実際には困難であることが判明し、さらにプロセスパラメータの変化に対して柔軟性がない。

【０００６】

湿式引抜装置を通過する線材に関して、そのスリップと最終的にはその負荷も画定する、より適切な方法は、独国特許出願公開第１０　２００７　０１９　２８９（Ａ１）号明細書に開示されているような個々の駆動ユニットの調整である。この文献に係る湿式引抜装置の場合には、各引抜コーンに対して正確に１つの駆動モータが割り当てられる。さらに、コーンの下流に配置された引出しディスクの回転速度に応じて、引抜コーンの駆動ユニットの調整とさらにそれによりスリップの調整とを行う調整が設けられる。この種類の湿式引抜装置によってスリップを調節することはできるが、この調整は複雑であり、また必要な駆動部の数に起因して装置は全体で高価になる。特に、互いに作用する駆動部の調整の複雑さと、引き抜かれる線材における高応力は、関連する線材の破断のリスクと併せて、この湿式引抜装置の場合不利である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明の目的は、特にスチールから作製される細い線材および極細の線材を、高いプロセス信頼性および優れた表面品質で可能な限りねじれが少なくかつ残留応力が低い状態で生成することができるように、個々のコーン対でのスリップを簡単な手段で最適化することができる、冒頭で名前を挙げた種類の装置を開示することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この目的は、本発明に従って、冒頭で名前を挙げた種類の装置においてコーン対を駆動するべく各コーン対に対して１つのモータを提供した場合に達成される。本発明の第１の態様によると、線材を引き抜くための装置であって、連続して配置された複数のコーン対と、一のコーン対の複数のコーンの間に配置された複数の引抜ダイスとを備え、引き抜か

れる線材が１つのコーン対から次のコーン対へと延び、各コーン対を駆動するべく各コーン対に対してモータが提供され、コーン対の複数のコーンは、互いに上下に配置され、最後のコーン対の下流に引出しディスクが配置され、引出しディスクの下流に、定義された試験負荷を線材に加える試験ディスクが配置され、試験負荷は、可変であり、引出しディスクの回転速度に依存する、装置が提供される。

【０００９】

本発明に係る装置または湿式引抜機の実施形態では、例えば引抜ダイスの摩耗または目詰まりにより生じるプロセスパラメータの変化に簡単なやり方で対処することができる。同時に、各コーン対を別々のモータで駆動するため、装置関連コストはそれにより最小限に抑えられる。この目的のため、スリップも最小限に抑えることができるよう、個々の駆動ユニットはプロセスパラメータに関して、制御され、かつ偏差に中立なやり方で操作される。従って、極めて優れた表面品質を有する線材を高生産速度で生成することが可能である。個々のコーン夫々が１つの駆動部を備えかつこれで操作されるものに比べて、牽引される線材はより小さい負荷を受けるため、それにより高生産速度も実現することができる。

【００１０】

個々のコーンは本質的に、異なる直径を有する個々のディスクによって複数の部品で具現化してもよい。しかしながら、コーンを簡単に交換可能なものとするべく、コーンを１つの部品で具現化することが好ましい。

【００１１】

コーン対のコーンの配置は、任意の所望のやり方で行うことができる。例えばコーンを、互いに隣接して配置してもよい。しかしながら、ここでも牽引される線材に対する可能な限り低い負荷という観点から、上記の通り、コーン対のコーンを互いに上下に配置すると有利である。さらに引抜ダイスの最適なフラッシングは、下部から上部に向けられた垂直な引抜き方向を用いると確実にすることができる。研磨された粒子を変形ゾーンから確実に取り除くことができ、これは引抜ダイスの耐用年数に好影響を与える。

【００１２】

線材が、１つのコーン対から次のコーン対へと移動する際に、コーンの回転軸に垂直に位置する平面に沿って進むよう、コーン対が互いに位置ずれしていると特に有利であることが判明した。線材が移動する際に回転軸に対して傾斜して進まなければならない状態はこうして防止され、このように傾斜していると、張力および負荷がさらに追加される可能性もあった。

【００１３】

個々のコーン対は複数のチャンバ内に配置することが好ましく、この場合チャンバは互いに別々に液体で溢れさせることができる。通常、３から５つのコーン対が設けられる。このとき特に、最初の２つのコーン対を共有のチャンバ内に配置してもよい。チャンバは漏れ防止であるため、一方では引抜ダイスを通る通過を助けるべく、他方では変形により生成される変形熱を消散させるべく、液体潤滑剤および冷却剤をこれらのチャンバに加えてもよい。

【００１４】

最後のコーン対の後に、最終の変形を行う少なくとも１つの最終引抜ダイスを設けてもよい。２つの最終引抜ダイスが設けられることが好ましく、この場合これらの最終引抜ダイスは互いに間隔を空けて配置される。これにより、引き抜かれる線材を、特にその直径を、最後の引抜ダイスの領域内で測定することが可能になる。変形を行う最後の最終引抜ダイスは、線材を下流のユニットに調節可能な平面に沿って供給することができるよう、ホルダを用いて回転可能に位置付けられ得る。

【００１５】

好適には引出しディスクが最後のコーン対より下流に配置され、このディスクはスリップなしで操作されることが好ましい。最後のコーン対と引出しディスクとの回転軸に垂直に位置する平面に沿って線材が最後のコーン対から延在するように、引出しディスクを配

置してもよい。
【００１６】
装置関連コストを回避するべく、引出しディスクと最後のコーン対とを同じモータに接続し、これらをこのモータで駆動することができると好ましい。必要なモータの数はこうして削減されるが、同時に優れたプロセスの可制御性を備える。特にプロセス管理の観点から、引出しディスクの回転速度に応じてモータの回転速度の調整を行う調整を設けてもよい。さらに引出しディスクより下流に試験ディスクを配置してもよく、この試験ディスクで、定義された試験負荷を線材に加えてもよい。これにより、線材の使用適切性をすぐに試験することができる。それにより、加えられた試験負荷が、引出しディスクの回転速度に応じて、特に対応する調整を用いて維持可能であるとさらに有利である。このとき試験負荷を、引出しディスクの回転速度に対して、従って線材の速度に対して、調節することができる。
【００１７】
引出しディスクおよび試験ディスクの両方の前面に、開口を有する共回転ディスクを備え付けてもよく、このディスクが回転すると開口を通じて空気の吸引が行われる。引出しディスクまたは試験ディスクの回転は任意の事例で必要であり、この回転はこのようにディスク自体を、さらにこれらのディスクを進む線材をも、自然なやり方で冷却するべく利用される。これは引出しディスクおよび／または試験ディスクが閉鎖可能なチャンバ内に配置された場合に特に効率的な形で行うことができ、この場合チャンバは、１または複数のディスクの領域に、対応する凹部を含む。このとき空気は、ファンの場合のように外部から吸引され、この空気が所望の冷却を生み出す。
【００１８】
モータクラスタの個々のモータの調整は、モータがサーボモータである場合に特に容易に実現することができる。過負荷による線材の破断が生じないよう、個々のコーン対間の移行位置の狭い範囲内において、線材パスに一定の引張応力を設定してもよい。必要に応じて再調節も可能になるよう、任意の発生した個々のトルクの変化を測定する。このために、所定の公称トルクを保存したり、あるいは隣接する駆動部またはコーン対間の差として比較トルクを構成したりすることが提供され得、この差は参照値としての機能を果たす。
【００１９】
本発明のさらなる特徴、利点、および効果は、以下の本発明の例示的な実施形態から得られる。それにより参照される図面を以下に示す。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１】本発明に係る装置の概略図である。
【図２】本発明に係る例示的な実施形態の装置の斜視図である。
【図３】本発明に係る図２の装置の断面図である。
【図４】本発明に係る装置の一部の拡大図である。
【図５】最終引抜ダイスホルダである。
【図６】図５に係る最終引抜ダイスホルダの断面図である。
【図７】調整図である。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
図１に本願発明に係る装置１の概略図を示し、この装置で、好適には特許されているスチール線材が、典型的には０．２ｍｍ未満、特に０．０８ｍｍから０．１６ｍｍまでの最終線材直径に引き抜かれる。装置１はハウジングを備え、この中に好適には３から５つのコーン対２、３、４が、連続して、または直列に配置される。第１のコーン対２は、互いに上下に配置された２つのコーン２１、２２を含む。類似して、下流に配置されたコーン対３、４は、同様に互いに上下に配置された夫々２つのコーン３１、３２、４１、４２を含む。

【００２２】
コーン対２、３、４の個々のコーン２１および２２、３１および３２、４１および４２の間には、引抜ダイス２３、３３、４３を備えた引抜ダイスホルダが配置され、スプールから引き出されて装置１に供給されこの装置で引き抜かれる線材５が、これらのダイスに通して引き抜かれる。引抜ダイス２３、３３、４３を備えた引抜ダイスホルダを用いて、これに通して供給される典型的にはスチール線材である線材の直径を連続的に減少させ、このとき変形熱が生成される。最初の２つのコーン対２、３での断面減少は典型的には１３％から１８％までの範囲内になり、第３のコーン対４ではおよそ１％から３％さらに少ない。各引抜ダイスホルダは少なくとも１つの引抜ダイス２３、３３、４３を保持するが、通常複数の引抜ダイスを保持する。

【００２３】
以下で説明するように各個々のコーン対２、３、４は、コーン対２、３、４の背後に夫々位置するモータ６、７、８によって駆動される。引出しディスク１１が最後のコーン対４より下流に配置され、線材５は、このディスクで最後のコーン対４から引き出されておよそ８％から１２％さらに断面が減少し、さらに別の巻き付ける回転に続いて試験ディスク１２に供給される。線材５は引出しディスク１１でスリップせずに誘導される。試験ディスク１２では、線材の、使用に対する適切性を試験するべく、試験負荷が加えられる。加えられる試験負荷は可変であり、引出しディスク１１の回転速度に依存し、すなわちその回転速度に従って調整される。線材５は、同じくスリップせずに操作される試験ディスク１２から、プレーサ１７を介して最終的に巻取機１８に供給され、ここで完了すると仕上がった線材ロール１９を取り外すことができる。試験ディスク１２には専用のモータが提供される。

【００２４】
図２および３において、本発明に係る装置１を詳細に説明する。装置１は、本質的に外部に対して閉鎖される、または閉鎖可能であるハウジングを備え、このハウジングは、線材５を引き抜くための全ての構成要素を、プレーサモータを含むプレーサ１７と巻取機モータを含む巻取機１８とを除いて含む。後者の構成要素は、図２に示されているハウジングの伸線方向に接続しかつこれと同一の断面寸法を有する、専用のハウジング内で、追加のモジュラーユニットとして保持してもよい。図２から分かるように装置１は、連続して配置された３つのコーン対２、３、４を備える。等しい高さに位置付けられたコーン対２、３、４の、同じ方向に回転する個々のコーン２１および２２、３１および３２、４１および４２の間に、夫々１つの引抜ダイス２３、３３、４３が配置される。この内向きに円錐状にテーパしたコーン２１、２２、３１、３２、４１、４２は、１つの部品で形成されている。それによりコーン対２、３は、明瞭にするために図２に開口した状態で図示した、第１のチャンバ９内で保持される。使用中この第１のチャンバ９は、チャンバ９を潤滑剤および冷却剤で溢れさせることができるよう、液密になるようにして閉鎖することができる。特にこれは、引抜ダイスを滑り易くし、変形熱を消散させる助けになる。チャンバ９の溢れは、引抜ダイス２３、３３を超えて生じ得る。他のコーン対４は、第１のチャンバ９より下流に配置された第２のチャンバ１０内に位置する。また、少なくとも１つの引抜ダイス４３は個々のコーン４１、４２の間に位置している。さらに第１のチャンバ９に類似して、第２のチャンバ１０も潤滑剤および冷却剤で溢れさせることが可能であり、すなわち１または複数の引抜ダイス４３を含む引抜ダイスホルダを超えるまでさらに可変的に溢れさせることができる。チャンバ９、１０を溢れさせるために必要な潤滑液および冷却液の他、循環のための構成要素がハウジングの内部の回路に配置される。さらに、より詳細には図示されていないが、引抜ダイスの高圧フラッシングが提供され、これを用いて引抜ダイス２３、３３、４３は高圧下において適切な潤滑剤で個々にフラッシングされる。さらに、超音波を引抜ダイス２３、３３、４３またはチャンバ９、１０に加える装置を提供してもよい。

【００２５】
図２の斜視図に見られるように、引き抜かれる線材５が一方のコーン対２、３から次の

コーン対３、４に移動する際にコーン２１、２２、３１、３２、４１、４２の回転軸に垂直に位置する平面に沿って常に進むよう、個々のコーン対２、３、４は互いに位置ずれしている。

【００２６】

引出しディスク１１は、実際の湿式引抜装置またはコーン対２、３、４の位置の、下流に配置される。このディスクは分離した区画に配置され、引出しディスク１１の下流に配置される試験ディスク１２も同様である。引出しディスク１１を用いて、線材５は最後のコーン対４からスリップせずに引き出され、ここでさらにおよそ８％から１２％の断面減少が生じ得る。線材５が、完全な摩擦嵌合が得られるまで巻き付けるように誘導され、ただし少なくとも１回巻き付けるように誘導された後、この線材は試験ディスク１２に供給され、これで定義された試験負荷が線材５に加えられる。従って、線材５が要求される強度を呈することが保証される。試験ディスク１２によって加えられる試験負荷は、夫々の現在の状況に対処するべく引出しディスク１１の回転速度に応じて調整される。さらに、この配置によって伸張負荷も好都合なことに加えられ、この負荷を用いて線材５を真っ直ぐにし、また残留張力を効果的に排除することができるため、短い使用期間で頻繁に軸受損傷を呈すると共に著しい摩耗に曝される、現在の慣例で使用されているローラストレートナは全く必要ない。コーン対２、３、４間と同様に、ここでも最後のコーン対４と引出しディスク１１との間に平面が形成されるように引出しディスク１１は配置され、この平面は駆動するディスク１１の回転軸に垂直に位置し、また線材５は移動中この平面内を進む。

【００２７】

駆動の概念を図３に基づいて、より詳細に説明する。断面に、ベルト駆動を介して２つのシャフトを駆動させるモータ６が見られ、シャフトの非駆動端部に第１のコーン対２のコーン２１、２２が取り付けられている。モータ６はサーボモータであり、特に非同期サーボモータである。サーボモータは正確な可制御性という利点を有しているだけでなく、コンパクトであり、エネルギー効率が良く、さらに外部冷却を必要としない。こうして２つのコーン２１、２２は、同じ角速度で駆動される。類似のモータ７、８が、コーン対３、４（図１）を駆動させるために提供される。このために、各モータ６、７、８は、夫々のシャフトにタイミング歯付ベルト駆動を介してスリップせずに接続される。

【００２８】

装置１の調整は引出しディスク１１を介して行われる。２つの隣接する駆動部間の負荷トルク比は、必然的に線材の破損に繋がることになる許容限界値を超えてはならない。しかしながら引抜ダイスの摩耗、または個々の引抜ダイス２３、３３、４３での直径の増加の結果として、トルクの変化が生じる。この変化は測定され、あるいはサーボモータによって伝達され、必要に応じて回転速度を再調節することにより補正される。このために、引出しディスク１１の回転速度が計算され、これは原則として所定の設定値（理想的な事例での最大の生産回転速度）と等しくなければならない。対応して設定値からずれている場合には、一方ではコーン２、３、４でのスリップの最小化を実現するために、また他方では線材負荷の最小化を実現するために、夫々上流に配置されたサーボモータ６、７、８の調整を行う。

【００２９】

図４にチャンバ１４、１５がより詳細に示されており、この中に引出しディスク１１および試験ディスク１２が夫々別々に配置される。チャンバは、引出しディスク１１または試験ディスク１２に加えて、これらの下に配置された誘導ユニットを夫々備え、従って線材はチャンバ１４、１５内で、コーン対２、３、４の周囲で誘導される手法に類似した巻き付ける形で誘導される。引出しディスク１１または試験ディスク１２では、ディスク１３が夫々前面に配置され、このディスクは円を成して配置された複数の開口１６をその円周端に備え、これらの開口は引出しディスク１１または試験ディスク１２の回転中に空気が吸引されるように成形される。動作中に空気が絶えず線材５に対して、さらに引出しディスク１１および試験ディスク１２に対して加えられるように、この空気はその背後に位

置付けられた引出しディスク１１または試験ディスク１２に導かれる。特に均一な空気の適用が要求される場合には、ディスク１３の背後に追加のディスクをさらに配置してもよく、この追加のディスクは回転軸の方向に延びる平面的な棒部を含み、これらの棒部は開口１６の間に位置付けられる。こうして吸引された空気は、冷却されるパーツの方に、非常に均一なやり方で向けられる。吸引中、可能性のある最高の効率を得るために、あるいは冷却効果を増加させるために、チャンバ１４、１５は夫々チャンバ１４、１５を閉鎖することができるドアを含む。ただしドアは、その直径および位置がディスク１３の直径および位置に対応する凹部または開口を有し、従って空気を、外部から吸引し、形成されるパーツへと導き、さらにチャンバ１４、１５内で循環させることができ、その後空気は図示されていない開口を介して再び流出する。

【００３０】

さらに装置１は好都合なことに、コーンシャフトの漏れ防止を監視するための、また引抜き用薬剤が軸受に入って後の軸受損傷を生じさせることを防止するための、漏れ計器３００を備える。この目的のために、密封ユニットとシャフトの軸受の領域内に中間チャンバが提供され、このチャンバを介して引抜き用薬剤の漏洩流が集められる形で流し出されて、夫々別個に密封ユニットに割り当てられたラインを介して計器のコンテナ内に誘導され、これにより装置のオペレータから、漏れているシャフトの軸受が明らかに確認可能となり、未確認の漏洩流があった場合に後に生じる費用の掛かる軸受損傷を特に緩和するべく、必要に応じて適切な措置をとることができる。こうして長期に亘るダウンタイムは効果的に回避することができる。

【００３１】

図５および６に、最終引抜ダイスホルダ２０がより詳細に示されている。最終引抜ダイスホルダ２０は、チャンバ１４、１５が中に位置付けられている装置１の部分への第２のチャンバ１０からの移行部に取り付けられる（図２）。最終引抜ダイスホルダ２０は、互いに間隔を空けた２つの最終引抜ダイス４４、４５を有する。これらの最終引抜ダイス４４、４５を用いて、最終変形段階が行われる。２つの最終引抜ダイス４４、４５の間隔を空けると、いくつかの利点が提供される。一方ではいくらか驚いたことに、最終引抜ダイス４４、４５の間隔を空けた結果、強度特性が向上し、表面品質がより優れた線材５が生成され得ることが示された。他方では、最終変形段階の直前に、最終引抜ダイス４４、４５の間で線材５の直径を測定することができる。線材５の直径から引抜ダイス４４の摩耗を推定することができ、これから断面減少の分布の現在での比率がすぐに結果的に得られ、従ってこれを制御および監視することができる。

【００３２】

以下の通り特に図５および図６の両方を再び参照すると、最終引抜ダイスホルダ２０が互いに分離している最終引抜ダイス４４、４５を有しているだけではなく、むしろ第２の最終的な最終引抜ダイス４５が、回転可能で水平に変位可能な形でさらに位置付けられている。対応する回転のために半球状の摺動軸受２０１が提供され、第２の最終引抜ダイス４５を保持する構成要素２０２が、この摺動軸受に回転可能に位置付けられる。対応する設定用ねじ２０３、２０４、または一般的には、恒久的に付されたスケール目盛り（バーニアスケール）を有する設定用部材を用いると、最後の最終引抜ダイス４５を正確にある角度に回転させ、また水平に変位させて、すなわち調節することができ、調節された位置に固定部材２０５を用いて固定することができる。特に、それにより、線材５が最後の最終引抜ダイス４５から引出しディスク１１に真っ直ぐなラインで延びるように調節は行われる。これは、線材５が引出しディスク１１に、このディスクの回転軸に垂直な平面に沿って誘導され得ることを意味する。従って線材の張力および線材の破断可能性が回避されるため、これは著しい利点である。このために、最終引抜ダイスホルダ２０は図２に見られるように、チャンバ１４の、またはこのチャンバ内で保持される引出しディスク１１の、上方に配置されると都合が良い。従って、コーン対２、３、４の他、最終引抜ダイスホルダ２０および引出しディスク１１、さらに試験ディスク１２の間の全ての移行領域は、各回転軸に垂直な平面上に夫々位置する。

【００３３】
図７に、個々のモータ６、７、８と試験ディスク１２用モータとを制御するための調整図が示されている。駆動系Ａ６、Ａ７、Ａ８、Ａ１２は、モータ６、７、８と試験ディスク１２用の分離したモータをと含む。参照符号Ｍ６、Ｍ７、Ｍ８、Ｍ１２はモータ６、７、８と試験ディスク用モータとを含む個々の駆動部Ａ６、Ａ７、Ａ８、Ａ１２のトルク調整に割り当てられ、参照符号Ｖ６、Ｖ７、Ｖ８、Ｖ１２は速度調整に割り当てられる。それに応じて、伝達i_6、i_7、i_8、i_{12}およびスリップ因子s_6、s_7、s_8、s_{12}が示されている。
【００３４】
変形の全ての段階に亘る連続的なスリップの蓄積という不利な事例を制限するべく、また装置１の全ての調節を、その調整によって自発的に行うことができるよう、図７による調整または制御が提供される。このとき追加のセンサは完全に省くことができ、それにも拘わらず装置１は最適な動作状態に調節された形で生産を行う。装置１または湿式引抜機のスリップが低減された動作を調整するべく、個々の引抜段階群の分断が構造的に実現され、この分断は非同期サーボモータで別々に駆動することによって行われる。従って、負荷の分布は適切なパラメータを介して調節される。モータ６、７、８はサーボコントローラによって操作され、また絶対値伝送器（エンコーダ）またはレゾルバの形のフィードバックが備え付けられている。
【００３５】
周波数変換器とは異なり、電圧の振幅と周波数と共に電流の位相整合を変更することも可能であるため、サーボコントローラは大幅により迅速な介入オプションを有する。特に、位相整合に干渉するオプションを通じて、非常に迅速な電流の変更と、それによるトルクの変更が可能である。これは動的な駆動挙動にとって必要条件でもあり、回転速度またはトルクのオーバーレイを動的に調節することが想定されている、または必要である場合には、必要不可欠である。装置１で使用されるサーボ制御の概念は、モータ電流の磁化成分と動的成分とを互いに独立して調整することができるよう、サーボコントローラ内のモータモデルのストレージを用いて行われる。コントローラの動的特性は、こうして著しく向上する。
【００３６】
機能的な理由で、装置１での引抜プロセスは常にある程度のスリップを伴って操作されるため、個々の形状寸法に亘りおよそ２％程度のベーススリップを提供すると都合が良い。従って装置１の始動は、純粋な回転速度制御を用いて実行される。それにより回転速度の調整は、引出しディスク１１の回転速度を介して簡単なやり方で行われ、これが参照設定値または最大生産速度を規定する。始動の際に試験ディスク１２は、最適な線材品質を実現するトルクによって既に駆動させることができる。その後一旦安定した生産条件が得られると、都合が良いことに、モータ６、７、８をトルク制御動作に切り替えることができる。この移行は手動または自動で行うことができる。完全な摩擦接合が摺動引抜プロセス中に起きると、装置１において線材の破断が必然的に生じ、またスリップの測定も不可能であるため、こういったことは生じてはならないが、この点に関して全ての引抜段階で線材速度を度量衡学的に捉えることができる適切なシステムは市場で入手できないため、変化する条件（プロセスパラメータおよび／またはツール条件の変化）に対する調節と、さらにそれによる最適化された生産速度は、速度情報またはトルク情報を用いて、あるいはセンサ系を含まない対応するシャフトを用いて、線材の破断を回避しながら得ることができる。
【００３７】
図７による調整図で、以下のプロセスが装置１に実装され得る。　－引出しディスク１１の回転速度を介して全てのコーン２１、２２、３１、３２、４１、４２に対して決定される、所定の回転速度での装置１の始動、
－回転速度によって誘導される領域での、安定した生産条件が得られるまでの装置１の動作、

－続く、回転速度によって誘導されるモータ６、７、８の動作への、随意的な切替え。

【図１】

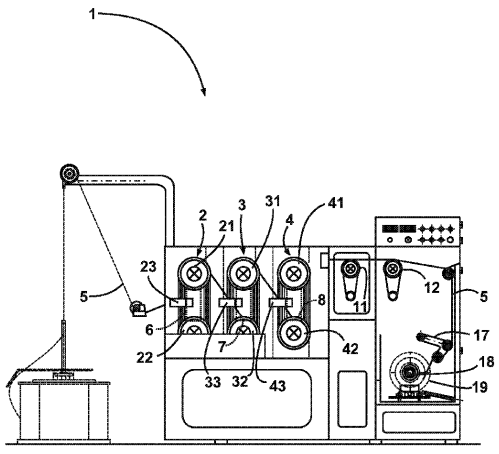


Fig. 1

【図２】

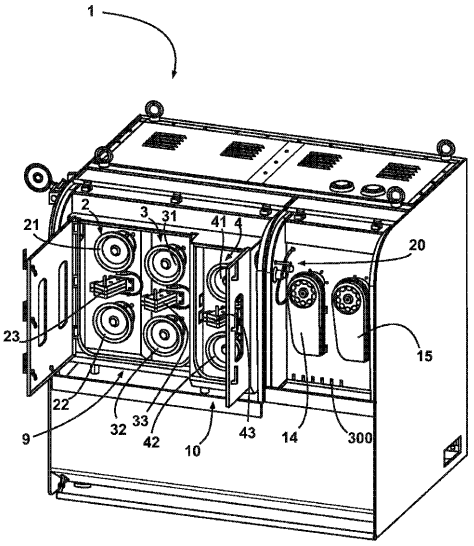


Fig. 2

【図３】

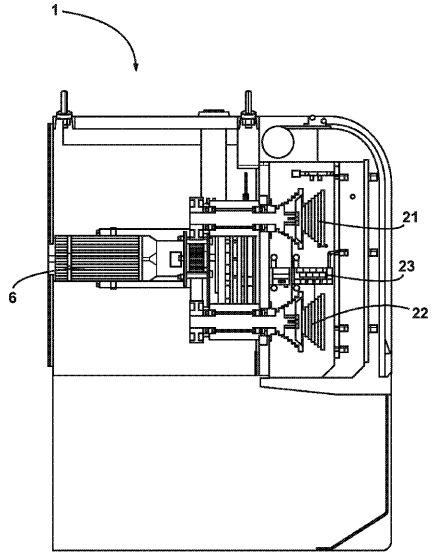


Fig. 3

【図４】

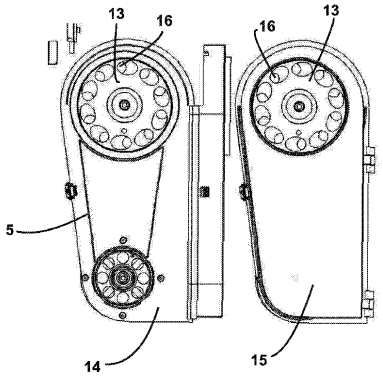


Fig. 4

【図５】

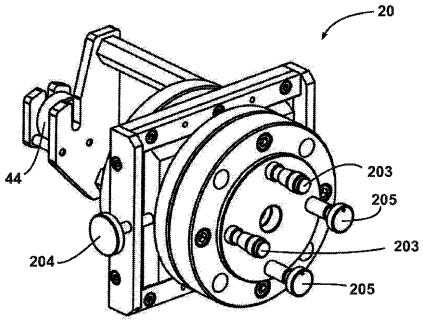


Fig. 5

【図６】

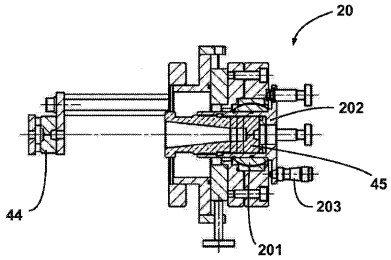
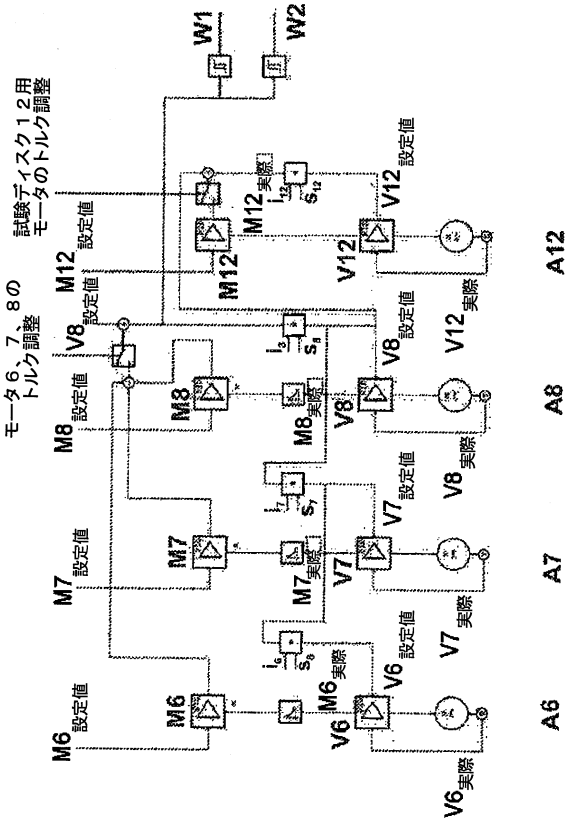


Fig. 6

【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　ピヒラー、ハンス　ピーター
オーストリア共和国、グラーツ　エー－８０５５　ラーガーガッセ　３２２　シーピーエー　コンピューター　プロセス　オートメーション　ゲーエムベーハー内

審査官　酒井　英夫

(56)参考文献　特開昭６３－０１００２０（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１１３０８４（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１２８６２３（ＪＰ，Ａ）
実開昭５２－１２９７４０（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６２－２６３８１９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２１Ｃ　１／００－１９／００