

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5916706号
(P5916706)

(45) 発行日 平成28年5月11日 (2016. 5. 11)

(24) 登録日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)

(51) Int. Cl.

H 0 1 R 43/048 (2006.01)

F I

H 0 1 R 43/048

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-504380 (P2013-504380)	(73) 特許権者	599122503
(86) (22) 出願日	平成23年4月12日 (2011. 4. 12)		シュロニガー ホールディング アーゲー
(65) 公表番号	特表2013-524475 (P2013-524475A)		スイス サン バイエリガットストラッセ
(43) 公表日	平成25年6月17日 (2013. 6. 17)		9
(86) 国際出願番号	PCT/IB2011/051576	(74) 代理人	110001210
(87) 国際公開番号	W02011/128844		特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成23年10月20日 (2011. 10. 20)	(72) 発明者	アヤバカン ムスタファ
審査請求日	平成26年4月9日 (2014. 4. 9)		ドイツ レムシャイト バイジーパーシュ
(31) 優先権主張番号	10160378.5		トラーセ 45
(32) 優先日	平成22年4月19日 (2010. 4. 19)	(72) 発明者	ヴォルトマン トーマス
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ レムシャイト ホーフ ギュルテ
(31) 優先権主張番号	CH00530/10		ンヴェルト 25
(32) 優先日	平成22年4月13日 (2010. 4. 13)		
(33) 優先権主張国	スイス (CH)	審査官	楠永 吉孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧着プレス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 圧着ツール (1 1) と、

第 1 圧着ツール (1 1) に対して可動な第 2 圧着ツール (1 3) と、

圧着プロセス (D) 実行中に第 1 圧着ツール (1 1) ・第 2 圧着ツール (1 3) 間に圧着力を作用させるドライブ (3 ~ 8) と、

を備える圧着プレス (1) であって、

第 1、第 2 の圧着ツール (1 1 , 1 3) が互いに離間する方向に働くよう圧着プロセス (D) 開始前に作用し始める力即ち先行力を第 1 圧着ツール (1 1) ・第 2 圧着ツール (1 3) 間に作用させる付勢手段 (1 5 , 1 8) と、

ドライブ (3 ~ 8) に備わるベアリング同士が遊びなく接触していることを圧着プロセス (D) 実行中に確認する手段と、

否定的な確認結果に応じ付勢手段 (1 5 , 1 8) を調整することで圧着プロセス (D) 実行中にベアリング面同士を遊びなく接触させる手段と、

を備えることを特徴とする圧着プレス。

【請求項 2】

請求項 1 記載の圧着プレス (1) であって、その付勢手段 (1 5 , 1 8) が、先行力を直接、第 1 及び第 2 圧着ツール (1 1 , 1 3) に作用させることを特徴とする圧着プレス。

【請求項 3】

請求項 1 記載の圧着プレス (1) であって、

マシンフレーム (2) であって、第 1 及び第 2 圧着ツール (1 1 , 1 3) の一方又は双方が当該マシンフレーム (2) に対して可動なマシンフレーム (2) を備え、

付勢手段 (1 5 , 1 8) が、マシンフレーム (2) と第 1 及び第 2 圧着ツール (1 1 , 1 3) のうち一方又は双方との間に先行力を作用させることを特徴とする圧着プレス。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の圧着プレス (1) であって、その付勢手段 (1 5 , 1 8) が、弦巻バネ、竹の子バネ、板バネ、円板バネ、ガス圧バネ、エラストマバネ及び繊維複合材製のバネのうちいずれかに該当するバネを 1 個又は複数個有することを特徴とする圧着プレス。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の圧着プレス (1) であって、その付勢手段 (1 5 , 1 8) が 1 個又は複数個のアクチュエータを有することを特徴とする圧着プレス。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項記載の圧着プレス (1) であって、その付勢手段 (1 5 , 1 8) が可調なことを特徴とする圧着プレス。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項記載の圧着プレス (1) であって、

第 1 圧着ツール (1 1) ・第 2 圧着ツール (1 3) 間に作用する力 (F) を第 1 圧着ツール (1 1) ・第 2 圧着ツール (1 3) 間の距離、時間 (t) 又はその双方に関連付けて検知する検知手段を備え、

20

その検知手段が、圧着プロセス (D) 実行中に記録された力対経路曲線、力対時間曲線又はその双方からドライブ (3 ~ 8) におけるベアリング遊びの影響を差し引いた曲線 (A , B) を求めることを特徴とする圧着プレス。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一項記載の圧着プレス (1) であって、

第 1 圧着ツール (1 1) ・第 2 圧着ツール (1 3) 間に作用する力 (F) を検知する手段と、

圧着プロセス (D) 中に先行力を弱める手段と、

を備えることを特徴とする圧着プレス。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 1 圧着ツールと、第 1 圧着ツールに対して可動な第 2 圧着ツールと、圧着プロセス実行中に第 1 ・第 2 圧着ツール間に圧着力を作用させるドライブと、を備える圧着プレスに関する。

【背景技術】

【0002】

圧着はフランジングの一種であり、ワイヤやケーブルを電極、例えばプラグ状のそれに塑性変形で接合する結合プロセスと認められている。もたらされる導体・電極間接合が恒久的で電氣的・機械的信頼性が高いため、半田付け、熔接等の既存接合手法の代わりに使用することができる。そのため、電気工学上の利用分野が非常に広く、高周波電子回路、通信、車載電機等に亘っている。

40

【0003】

圧着に使用されるプロセスは、そのプロファイルを圧着対象部品及び電極の断面にしっかりと一致させた上で圧力を加え、それらの部品及び電極を精度よく所定形状に変形させるプロセスである。このプロセスには、通常、特殊な圧着ペンチか圧着プレスが使用される。圧着ペンチが一般に単純な仕組みであるのに対し、圧着プレスの仕組みは若干複雑である。仕上がり前のワークピース、例えばその一部分が予め剥き身にされているワイヤ乃至ケーブルを圧着プレスに通し、その圧着プレス内に装填されている電極の圧着爪でその

50

ワイヤ乃至ケーブルを挟み込み、そしてその圧着プレスに備わる圧着ツールによって電極もるともワイヤ乃至ケーブルを加圧する仕組みである。圧着プロセスで必要とされる圧力は、圧着ツールをパンチで加圧することで得られる。

【 0 0 0 4 】

こうしたプロセスには、例えば、特許文献 1 記載の如く、圧着ツール及び結合解除ツールを備えており、圧着ツールに対するバネ付勢で圧着プロセス実行中にケーブル及び電極の位置を保持する圧着プレスを、使用することが可能である。

【 0 0 0 5 】

同様に、特許文献 2 記載の如く、ツール本体内にありバネ力によって相互離隔されている 2 個の圧着顎をラムの働きで一体に初期駆動し、それによって圧着顎間に捉えたワイヤをラムによる圧着顎搬送部材の下方駆動で圧着爪内に送る構成の圧着プレスも、使用することが可能である。

【 0 0 0 6 】

いずれにせよ、生じる圧着接合部を良質にするため、また良質な圧着接合部を多数回に亘り連続的に得るためには、圧着プロセス実行中に、力対経路曲線や力対時間曲線をかなり頻繁にチェックする必要がある。例えば、圧着プレス同士の間作用する力をツール間距離に関連付けつつ計測し、幾種類かの標的パラメタとの関連で解析する。それにより求めた曲線が狙いとする曲線から大きく外れていたなら、問題が生じている圧着接合部での結合を解除する、或いは問題のない圧着接合部が形成されるよう圧着プレスの諸パラメタを再調整する、といった具合である。

【 0 0 0 7 】

在来の圧着プレスには、そのドライブが複数個の可動部材及びそれらを相互連結するベアリングで構成される、という短所がある。例えば偏心型の圧着プレスでは、ドライブシャフトベアリングを伴うドライブシャフト上のカムが連結ロッド内にはめ込まれる。その連結ロッドは、キャリッジガイドによって側部支持されているプレスキャリッジに、連結ロッドベアリングを介し作用する。

【 0 0 0 8 】

このように部品間運動がある構成ではどのベアリングにも遊びが生じる。この遊びは、非常に高感度な計測装置を用いその圧着プロセスにおける典型的な力対経路乃至時間曲線を求める処理に悪影響を及ぼす。それは、圧着プロセス実行中に、ベアリングの表面同士がかなりの力で押し合っているからである。しかも、その加圧は概ね非制御的な様相で生じ、ときとしてカオス的な様相になることもある。そうなるのは、個々のベアリングに備わるベアリング面同士の接触タイミングが、ベアリングの種類、作用する力、諸ベアリングの潤滑特性、使用しているツールの種類、処理対象となっているワークピースの種類等によって異なるからであり、力対経路乃至時間曲線には、その影響が平坦領域（経路乃至時刻が変化しても力が一定な領域）、極小領域乃至不連続領域となって現れる。しかも、圧着プレスの作動時間が延びるにつれ条件が変化すること、即ち諸ベアリングにおける潤滑状態変化、汚濁、摩耗等が進むことも事態を複雑化させている。

【 0 0 0 9 】

圧着プレスにて生じるこうした予測不能な影響が力対経路乃至時間曲線に及ぶため、その曲線を用いたとしても、生じる圧着接合部の質に関し情報を少ししか得られないし、得られた情報が実際の圧着状態を反映していないこともままある。場合によっては、求めた力対経路乃至時間曲線の構成諸部分が圧着プレス由来かそれともワークピース由来かが不明瞭になることもある。これが非常に不都合であることは容易にご理解頂けよう。

【 0 0 1 0 】

従来、これへの対策としては、できるだけ遊びが少ないベアリングを圧着プレス向けに生産する策や、個別主要部品の精密な製造を通じベアリングを然るべく調整する策が採られてきた。例えば、タイトナブルバレルローラベアリング、コーンベアリング等を使用する策である。いずれの策を採るにしても、技術的に複雑な策であることから時間やコストが嵩むことになる。しかも、往々にして摩擦が増加し圧着プレスの動作を鈍らせてしまう

10

20

30

40

50

。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】米国特許第4805278号明細書(A1)

【特許文献2】欧州特許出願公開第0332814号明細書(A2)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

10

ここに、本発明の目的は圧着プレスの改良、具体的には力対経路乃至時間曲線の導出結果にベアリング遊びが及ぼす悪影響を抑えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この目的を達成すべく、本発明では、圧着力と同じ方向に働くよう圧着プロセス開始前に作用し始める力即ち先行力を第1・第2圧着ツール間に作用させる付勢手段を、技術分野の欄に記載した圧着プレスに設けるようにしている。

【0014】

本発明で採用されている策は、個々のベアリングに備わるベアリング面同士を可能な限り接触させた状態にて圧着プロセスを開始させることで、その圧着プロセスの実行中にベアリング遊びが力対経路乃至時間曲線にほとんど又は全く影響を及ぼさないようにする、というものである。従って、力対経路乃至時間曲線に生じた異常のうち圧着プロセスによるものを可能な限りより分けることができる。そのため、本発明に係る圧着プレスでは、従来の圧着プレスに比べ高い信頼性を以て圧着の質を保証することができる。しかも、計測結果が良質になりその使用性が高まるのに加え、圧着プロセスの実行が調和的になり圧着サイクルの質が高まるので、圧着動作もまた改善される。更に、圧着上の改良に留まらず、ツール、ベアリング等の機械部品に対する見守りが強まるため、それら機械部品のサービス寿命も長くなる。そして、圧着プレスで生じるノイズが低レベル化することも、有益で貢献的な効果であるといえよう。

20

【0015】

30

信頼性向上手段として用いるのは、精度又は調整具合が良好で高価な遊びレスベアリングではなく、ずっと使いやすい付勢手段である。加えて、注記すべきことに、こういった場合でも被実装部品の自由運動と相反するのであるから、理想的な遊びレスベアリングは存在し得ないものである。従って、ベアリングの遊びを幾ばくかは許容せざるを得ない。従来から追求されてきた路線即ちベアリングの高精度化及び調整具合向上を図る路線は、本願で指摘している問題をそもそも原理的に解決することができず、高々部分的な解決に留まる点で誤っている。

【0016】

その点、本発明であれば、原理上、精度が低く調整作業もあまり必要でない機械部品を用いつつ、意味のある力対経路乃至時間曲線が求まるプレスを構築することができる。しかも、異常が取り除かれた状態で圧着プロセスひいては力対経路乃至時間曲線の導出を行えるので、本願で指摘している問題は原理的に解決されることとなる。このように、本発明によれば、顕著な効果を僅少な労力で実現することができる。それに必要な手段は低コスト且つ効率的である。

40

【0017】

従来型のプレス、特に遊びのあるプレスに本発明に従い付勢手段を付加することで、高精度で稼働するプレスへと改造することもできる。

【0018】

本発明で採用されている策は、力対経路乃至時間曲線の導出に有益に作用するのみならず、ベアリング遊びの影響抑制を通じ圧着接合プロセスにもある程度有益に作用する。

50

【 0 0 1 9 】

本発明の働きは、プレスを構成するドライブ機構の種類に対し概ね独立である。従って、本発明は、クランクプレス、カムシャフト及びキャリッジスライドを有するプレス、スピンドルプレス、トグル機構等にも遜色なく適用することができる。

【 0 0 2 0 】

本発明でいうところの「ドライブ」は、電動式回転モータ、流体圧式リニアモータ等のモータに限られるわけではない。動力を1個又は複数個の圧着ツールに伝達する手段であればよいので、ドライブトレインで使用されうる様々な種類のシャフト、ディスク、ジャーナル、レバー、ペンチ、キャリッジ等も「ドライブ」に包含されうる。

【 0 0 2 1 】

本発明の好適な実施形態及び改良形態については、後掲の説明、従属形式請求項の記載及び別紙図面の記載を参照されたい。

【 0 0 2 2 】

本発明にて圧着プロセス開始前に加わる先行力の強さは、ドライブを構成するベアリング面同士が遊びなく接触する強さにするのが望ましい。この構成では、実際の圧着プロセスに先立ちあらゆるベアリング遊びが“抑圧”されるため、圧着プロセス、特にそのプロセスにおける力対経路乃至時間曲線の検出が、ベアリング遊びの影響をほとんど受けない様相で進行することとなる。

【 0 0 2 3 】

付勢手段は、第1及び第2圧着ツールに先行力を直に印加する構成にするのが望ましい。この構成では、先行力が両圧着ツールに直に作用するので、ドライブ稼働方向に沿って並ぶ全てのベアリングに先行力の影響を及ぼすことができる。

【 0 0 2 4 】

本発明は、それに対し第1及び第2圧着ツールの一方又は双方が可動なマシンフレームを備え、そのマシンフレームと第1及び第2圧着ツールのうち一方又は双方との間に付勢手段が先行力を作用させる構成にしてもよい。この構成では、圧着ツール・マシンフレーム間に先行力が作用する。状況によっては、こちらの方が、両圧着ツールに先行力を直に作用させる構成よりも容易に実施することができる。両圧着ツールのうち一方がマシンフレームに対し不動ならば、大抵は、マシンフレームに対し可動な方の圧着ツールに先行力を印加すれば十分である。両圧着ツールが可動ならば先行力を両圧着ツールに印加すること

【 0 0 2 5 】

付勢手段は、弦巻バネ、竹の子バネ、板バネ、円板バネ、ガス圧バネ、エラストマバネ及び繊維複合材製のバネのうちいずれかに該当するバネを1個又は複数個有する構成にするのが望ましい。これらのバネはいずれも既知のものであり、力を印加する手段として定着している。従って、際立って単純な技術的形態にて付勢手段を実用化することができる。上掲のバネは特性曲線が互いに異なるので、例えば複数種類のバネを複数個併用することで、本発明にて課される諸条件をひときわ好適に充足させることができる。プレスの構成に相応しい特性曲線を呈するバネを使用するのが望ましい。

【 0 0 2 6 】

バネは圧力バネ、捻りバネ、可撓バネ、引張バネ、ガスバネ等と分類することもできる。原理上はどの種類のバネでも本発明の目的を達成可能だが、圧着ツールの運動が略直線的であるため圧力バネ、引張バネ及びガスバネを使用するのが望ましい。ガスバネには、そのバネに加わる圧力の増減で所要バネ力をうまく発生させることができる、という効果もある。エラストマバネには、高い機械負荷担持能力、秀逸な減衰特性、更には様々な化学物質及び油脂に対する良好な耐性もある。その表面が概ね滑らかであるため、エラストマバネは汚れにくく清掃もしやすい。重要なことに、本発明でいうところの「エラストマバネ」にはシリコン製のバネも包含されるので、その点に注意されたい。

【 0 0 2 7 】

付勢手段を1個又は複数個のアクチュエータ、例えば気体圧シリンダ、液体圧シリンダ

10

20

30

40

50

又は圧電素子を有する構成にしてもよい。原理上、バネに代え又は加え気体圧シリンダ等のアクチュエータも先行力発生に使用可能である。圧着プロセス実行に先立ちそのアクチュエータにも相応の圧力が加わる。ガスバネ及び気体圧シリンダを使用する場合、バネ圧が可変であるため両者間の分担境界が曖昧となる。その圧着プレスを対象にツール交換等の保守作業を実行する際には、随時全開可能なアクチュエータが役立つ。

【0028】

付勢手段が可調な構成、例えば付勢手段の手動調整又は自動調整が可能な構成にしてもよい。これにより、圧着プロセスに対し付勢手段をより好適に適合させることができる。特に、ベアリングの汚れ、潤滑グリースの粘度変化等、圧着プレスにおける加齢現象を効果的に補償することができる。しかも、ご想像通り、そうした調整を自動的に実行させることもできる。例えば、付勢力等を周囲温度に従い調整することもできる。

10

【0029】

圧着プレスには、更に、ドライブに備わるベアリング面同士が遊びなく接触していることを圧着プロセス実行中に確認する手段と、否定的な確認結果に応じ付勢手段を調整することで圧着プロセス実行中にベアリング面同士を遊びなく接触させる手段と、を設けるのが望ましい。この構成では、両手段によって一種の制御ループが形成される。先行力が弱すぎベアリング遊びを所望通りに相殺できないことが判明した場合は先行力を然るべく強める。逆に、先行力が強すぎベアリング遊びを所望通りに相殺できる強さを上回っていることが判明した場合は先行力を然るべく弱める。従って、不必要に強い先行力が圧着プレス、特にそのドライブに作用することを防ぐこともできる。ベアリング面同士が接触しているか否かの確認は、そのベアリング面上の該当領域に相応の圧力センサ乃至歪ゲージを設け、隣接するベアリング面から力が作用しているか否かを調べることで、実行することができる。

20

【0030】

また、圧着プレスに、第1・第2圧着ツール間に作用する力を第1・第2圧着ツール間の距離、時間又はその双方に関連付けて検知する検知手段を設けると共に、その検知手段を、圧着プロセス実行中に記録された力対経路曲線、力対時間曲線又はその双方からドライブにおけるベアリング遊びの影響を差し引いた曲線を求める構成とするのが望ましい。この構成では、圧着プロセス実行中に記録された力対経路乃至時間曲線を用い、ベアリング遊び由来の異常のうち十分に補償されていないものを直に検知することができる。検知されるのは、力対経路乃至時間曲線上に平坦領域、不連続部等といった形態で現れる異常である。この構成では、ベアリング遊びを検知する手段を圧着プレス内のどこかで使用、活用すること、即ち力対経路乃至時間曲線に基づく圧着接合の質評価に使用することもできる。その場合、力対経路乃至時間曲線が二通りの役割を負うことになる。

30

【0031】

そして、圧着プレスに、第1・第2圧着ツール間に作用する力を検知する手段と、圧着プロセス中に先行力を弱める手段と、を設けるのが望ましい。この構成では、圧着プレス特にそのドライブの負荷が先行力の働きで過剰になることを防ぐことができる。例えば、第1・第2圧着ツール間に作用する力が圧着プロセス実行中に強まった場合、即ち圧着先電極にワイヤやケーブルが押し付けられた場合、先行力を弱めることで、プレスに加わる総負荷を軽減することができる。力の合計値は、少なくとも相応の領域内で、略一定に保つことができる。力の合計値から先行力を差し引くことで実際の圧着力を逆算することができる。先行力の調整には様々な可調アクチュエータ、例えば圧力可調型の気圧乃至液体圧シリンダを好適に使用することができる。

40

【0032】

本発明に関し上述した諸形態及び諸手段は様々に組み合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】従来技術に従い圧着したときの力対時間曲線を示す図である。

【図2】線形特性バネを用い先行力を上乘せして圧着したときの力対時間曲線を示す図で

50

ある。

【図3】逆行特性バネを用い先行力を上乗せして圧着したときの力対時間曲線を示す図である。

【図4】アクチュエータを用い先行力を上乗せして圧着したときの力対時間曲線を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る圧着プレスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、模式的な図面を参照しつつ本発明の実施形態に関しより詳細に説明する。図中、特に断りのない限り、構成的及び機能的に類似する要素及び部材には同様の参照符号を付してある。

【0035】

図1に、圧着プロセスにおける力対時間曲線の一例を示す。このグラフは、第1圧着ツールを第2圧着ツールに対し移動させる際に経過する時間 t に沿い、それら2個の圧着ツール間に作用する力 F をプロットしたものである。

【0036】

明瞭に読み取れるように、力 F はある時点、即ち両圧着ツールがワークピースに接した時点から比較的急峻に強まっている。逆に、最大値を迎えた時点、即ち両圧着ツールが互いに退き始めた時点からは、力 F が急峻に弱まっていく。これは、圧着プロセスでよく見られるタイプの力対時間曲線である。実際には、どのような種類の電極にワイヤを押圧するか等にもよるので、力対時間曲線がこの例とは大きく異なる場合もある。

【0037】

図中の力対時間曲線には平坦領域A及び極小領域Bが現れている。これらが発生した原因は、2個のベアリング間でベアリング面同士の接触タイミング及び接触に至る F 値が異なる点にある。領域Aではこの現象が力 F の一定化となって現れる一方、領域Bの弱まりとして現れている。いわば、領域Bではベアリング面同士が“弾き”あっている。

【0038】

こうした力対時間曲線のうち圧着プロセスの評価に使用されるのは、概ねその中央部のみである。何故なら、圧着プロセスの始期及び終期では力のばらつき・拡がりが大きく、圧着接合の質を評価するのにあまり役立たないからである。この図では、役立つ領域が参照符号Dで示されている。

【0039】

問題なのは、圧着接合の質を調べるのに使用される領域D内の力対時間曲線に、圧着プロセスではなくベアリング遊びに由来する領域A、Bが図示の如く生じうることである。こうした領域は、自明な通り、圧着接合の質を評価する上で大きな妨げになりうる。状況によっては、ベアリング遊び由来の領域A、Bにて力対時間曲線が許容公差帯から外れてしまい、圧着接合の質が使用不能であると誤評定されることもあり得る。

【0040】

図2に、図1に示したそれと同様の状況だが、第1・第2圧着ツール間に本発明に従い圧着力と同方向の先行力を圧着プロセス開始前から作用させている例を示す。この例では、線形的な特性曲線Cを呈するバネを用い先行力を作用させている。圧着ツールが退き始めた時点で合計の力 F は最大になり、その後はバネ特性曲線Cも下降を示している。

【0041】

この図に明示の通り、力対時間曲線の不連続部即ち領域A、Bは実際の圧着プロセスに対し大分先行している。即ち、ベアリングに備わるベアリング面の働きで平坦領域Aが生じてから、それらベアリング面が互いに駆動されて圧着プロセスが始まるまでに、大分時間が経過している。そのため、力対時間曲線のうち圧着プロセスを特徴付ける領域Dはベアリング遊びの影響を受けず、圧着接合の質を評価する際そのまま使用することができる。

【0042】

通常は、図示例のように、ベアリング遊びに由来する異常が領域Dに及ばないようにするだけで十分なことが多い。ベアリング遊びに由来する異常が圧着プロセス全体に及ばないようにする必要はほとんどない。

【0043】

図3に、図2に示したそれと同様の状況だがバネ特性曲線Cが異なる例を示す。この曲線Cは、最初に急峻に立ち上がった後、横方向に延びている。こうした曲線Cは、例えば、圧力リリーフバルブ付のガス圧バネで得ることができる。この種のガス圧バネでは、内圧ひいては外部に作用する力が最初は急峻に強まり、圧力リリーフバルブが開いた後は一定値に保たれる。曲線Cは、圧力リリーフバルブが開く圧力を適宜調整することで、様々な条件に対し好適に整合させることができる。無論、逆行バネ特性曲線を呈する他種のバネも遜色なく使用することができる。

10

【0044】

ベアリング面同士が早期に接触するため、図示の通り、領域A、Bは図の左寄りに生じる。力対時間曲線のうち圧着プロセスを特徴付ける領域Dは、ベアリング遊びの影響を全く受けていない。従って、圧着接合の質を更に好適に評価することができる。

【0045】

図4に、図3に示したそれと似た状況だが、先行力を発生する手段として能動的なアクチュエータを使用している例を示す。合計の力Fは、図3に示したそれと同じく最初に急に強まり、その後は一定値を保っている。図3に示した例との違いは、破線の如く圧着プロセスが始まった後も力Fが一定値を保つ点である。こうした動作は、力Fの計測値が一定になるよう先行力を弱めることで発生する。これは力Fに対する制御である。圧着プロセスの進行につれ力Fが強まったなら先行力はその分弱める。

20

【0046】

先行力にはそれ以上弱められない限界があるため、圧着プロセスの進行に伴う力の強まりにつれ、合計の力Fを一定に保つことができなくなり、その時点からは力Fが強まっていく（先行力印加用のアクチュエータとして先行力を逆方向にも印加可能なものを使用してもよい）。この領域では、当然、力対時間曲線が図1に示したそれと似たものになる。その後、力Fの強さが先行力の最大値を下回ると先行力が徐々に強まるので、圧着プロセスの終期には平坦領域が力対時間曲線に再び現れる。

【0047】

30

印加されている先行力は随時計測可能であるので、図4中に実線で示した力対時間曲線からその結果を差し引くことで、先行力抜きでの力対時間曲線を求めることができる。こうして求まる圧着プロセス実行時力対時間曲線は、破線で示す如く図1に示したものに似ているが、前掲のベアリング遊び由来領域A、Bは、圧着プロセス実行期間から見てグラフ上で遙か左即ち遙か古くに位置しているため現れてこない。

【0048】

本発明をこうした形態で実行することで、先行力を印加しているにもかかわらず、力対時間曲線における力の最強値が図1に示した先行力無しでの値を上回らないようにすることができる。図2及び図3に示した実施形態と異なり、先行力の印加によって圧着プレス

40

【0049】

図4に示した実施形態で使用可能なアクチュエータとしては、その圧力を能動的に制御可能な気圧乃至液体圧シリンダを例示することができる。先行力を可調印加することが可能な他種アクチュエータを使用することもできる。

【0050】

ドライブに備わるベアリング面同士が遊び無しで接しているか否かを圧着プロセス実行中に判別するのも有益である。力対時間曲線に異常、例えば平坦領域Aや極小領域Bが現れるとこの判別の結果が否定的になるので、付勢手段、先行力又はその双方の調整を通じ圧着プロセス実行中にベアリング面同士の接触に係る遊びを解消させ、異常が生じないようにすることができる。先行力をどのような強さにすれば異常が生じない強さかは特定す

50

ることができる。

【 0 0 5 1 】

図 5 に、本発明の一実施形態に係る圧着プレス 1 を示す。このプレス 1 は、マシンフレーム 2、ドライブシャフトベアリング 3 内に実装されたドライブシャフト 4、そのドライブシャフト 4 に連結されたカム 5、そのカム 5 に連結された連結ロッド 6、連結ロッドベアリング 7 を介しカム 5 に連結されたプレスキャリッジ 8、並びにそのプレスキャリッジ 8 の可動装着先たるキャリッジガイド 9 a , 9 b を備えている。

【 0 0 5 2 】

マシンフレーム 2 には、圧着装置 1 0 及びその第 1 圧着ツール 1 1 も連結されている。この例ではマシンフレーム 2 に対し第 1 圧着ツール 1 1 が固定実装されているが、これは 10 必須な事柄ではない。逆に、マシンフレーム 2 に対し可動となるよう第 1 圧着ツール 1 1 を実装してもかまわない。

【 0 0 5 3 】

プレスキャリッジ 8 は、圧着力センサ 1 2 が付設された可撓梁を介し第 2 圧着ツール 1 3 にも連結されているので、マシンフレーム 2 に対し運動させることができる。

【 0 0 5 4 】

そして、圧着プレス 1 は、キャリッジ側のホルダ 1 4、フレームに固定されたホルダ 1 6、並びにキャリッジ側ホルダ 1 4・フレーム側固定ホルダ 1 6 間に位置する弾性要素 1 5 を備えている。

【 0 0 5 5 】

図 5 に示した圧着プレス 1 は次のように稼働する。

【 0 0 5 6 】

まず、ドライブシャフト 4 を介しカム 5 を駆動するとその動力が連結ロッド 6 を介しプレスキャリッジ 8 へと伝わる。圧着プロセス実行中は、プレスキャリッジ 8 の下降によって 2 個の圧着ツール 1 1 , 1 3 が相互接近方向に移動する。圧着ツール 1 1・1 3 間に作用する力は圧着力センサ 1 2 によって連続計測される。

【 0 0 5 7 】

圧着ツール 1 1・1 3 間には、弾性要素 1 5 によって、圧着プロセス実行以前から作用するよう先行力も印加される。先行力は、ドライブトレインに備わる諸ベアリングのベアリング面同士を接触させる。この接触は、図示例の場合、カム 5・連結ロッド 6 間ベアリング及び連結ロッド 6・プレスキャリッジ 8 間ベアリングで生じる。

【 0 0 5 8 】

プレスキャリッジ 8 を下降させていくと、いずれ、第 2 圧着ツール 1 3 がワークピース（図示せず）に接触してあらゆるベアリング遊びが抑圧され、圧着プロセス実行中に力計測上非常に弱い影響を及ぼす程度又はそうした影響すらない程度に至る。

【 0 0 5 9 】

加圧用の弾性要素 1 5 に代え又は加え、引張用の弾性要素 1 8 をフレーム側固定ホルダ 1 7・キャリッジ側ホルダ 1 4 間に設けてもよい。

【 0 0 6 0 】

その弾性要素 1 5 又は 1 8 としては、力対時間曲線が例えば図 2 及び図 3 に示した曲線になるよう、例えば弦巻バネ、竹の子バネ、板バネ、円板バネ、ガス圧バネ、エラストマバネ又は繊維複合材製のバネを使用することができる。

【 0 0 6 1 】

弾性要素 1 5 , 1 8 に代え又は加えアクチュエータを設けることもできる。例えば、その圧力を能動制御可能な気体圧シリンダをキャリッジ側ホルダ 1 4・フレーム側固定ホルダ 1 6 間に設け、力対時間曲線を例えば図 4 に示したものにすることができる。

【 0 0 6 2 】

弾性要素やアクチュエータを図示部位以外の部位に設けることも一考に値する。例えば、圧着ツール 1 1 , 1 3 の直間に配置してもよい。圧着プレス 1 上に複数個の付勢手段を配置すること、例えば連結ロッド 6・カム 5 間及び連結ロッド 6・プレスキャリッジ 8 間 50

に併設することも可能である。本発明には、このほか、本件技術分野で習熟を積まれた方々（いわゆる当業者）が日常活動の範囲内で取得しうる知見に基づく構成も包含される。

【 0 0 6 3 】

そして、図 1 ～ 図 4 に関する説明では力対時間曲線を使用したが生、力対経路曲線でも本発明を遜色なく実施することができる。図示した圧着プレス 1 は本発明の実施に適する構成の一例、多々ある可能例の一つに過ぎないので、本発明の適用範囲がこれを以て限定されるものと解されるべきではない。無論、図示した実施形態については様々に結合乃至変形させることができる。例えば、バネとアクチュエータを組み合わせることで図 2 の着想及び図 4 の着想を同時に体現させるようにしてもよい。加えて、図中の装置で使用されている部材は、それ自体、独立した発明の基礎をなしうる。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

A 平坦領域、B 極小領域、C バネ特性曲線、D 質を決定づける領域、F 力、t 時間、1 圧着プレス、2 マシンフレーム、3 ドライブシャフトベアリング、4 ドライブシャフト、5 カム、6 連結ロッド、7 連結ロッドベアリング、8 プレスキャリアッジ、9 a , 9 b キャリッジガイド、10 圧着装置、11 第 1 圧着ツール、12 圧着力センサ、13 第 2 圧着ツール、14 キャリッジ側ホルダ、15 加圧モード用弾性要素、16 加圧モード用フレーム側固定ホルダ、17 引張モード用フレーム側固定ホルダ、18 引張モード用弾性要素。

【 図 1 】

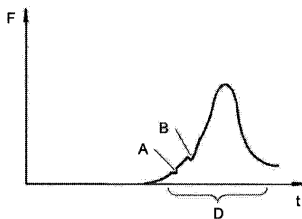


Fig. 1
(Stand der Technik)

【 図 3 】

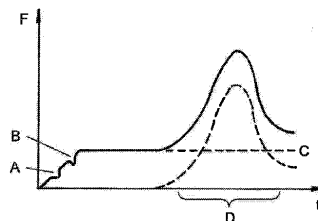


Fig. 3

【 図 2 】

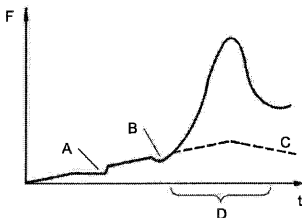


Fig. 2

【 図 4 】

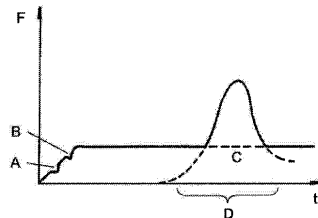


Fig. 4

【図 5】

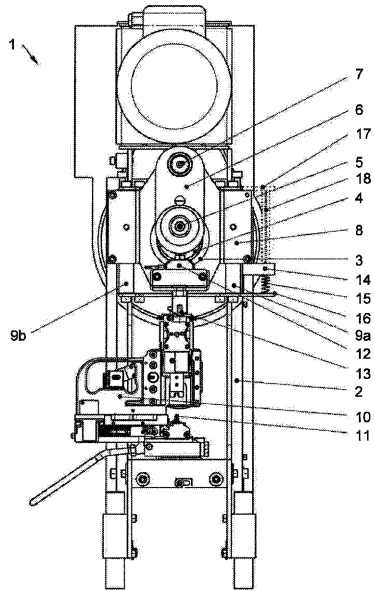


Fig. 5

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-236253(JP,A)
特開平09-168805(JP,A)
特開2007-275904(JP,A)
特開平09-007728(JP,A)
特開2005-166398(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 43/048
B30B 1/26