

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4071634号
(P4071634)

(45) 発行日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl.	F I
F 1 6 B 19/10 (2006.01)	F 1 6 B 19/10 F
F 1 6 B 37/04 (2006.01)	F 1 6 B 37/04 U
B 2 1 J 15/00 (2006.01)	B 2 1 J 15/00 L
B 2 1 J 15/04 (2006.01)	B 2 1 J 15/00 T
	B 2 1 J 15/00 U

請求項の数 2 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-572274 (P2002-572274)	(73) 特許権者 504075577
(86) (22) 出願日 平成14年3月1日(2002.3.1)	ニューフレイ リミテッド ライアビリテ
(65) 公表番号 特表2004-531674 (P2004-531674A)	ィ カンパニー
(43) 公表日 平成16年10月14日(2004.10.14)	アメリカ合衆国 デラウェア州 1 9 7 1
(86) 国際出願番号 PCT/DE2002/000764	1 ニューアーク ドゥルモンド プラザ
(87) 国際公開番号 W02002/073045	1 2 0 7
(87) 国際公開日 平成14年9月19日(2002.9.19)	(74) 代理人 100059959
審査請求日 平成17年3月1日(2005.3.1)	弁理士 中村 稔
(31) 優先権主張番号 101 11 692.6	(74) 代理人 100067013
(32) 優先日 平成13年3月9日(2001.3.9)	弁理士 大塚 文昭
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)	(74) 代理人 100082005
(31) 優先権主張番号 101 21 218.6	弁理士 熊倉 禎男
(32) 優先日 平成13年4月30日(2001.4.30)	(74) 代理人 100065189
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)	弁理士 宍戸 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動穿孔リベット、リベット要素を取り付ける方法及び装置、並びにその使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブラインドリベット結合のための締結要素(1)であって、自由端に取付け頭部(4)を含む中空のシャンク(27)と、閉鎖頭部を形成する変形セグメント(2)と、前記シャンク(27)の内部に構成され、マンドレル(7)と耐引張り結合を形成するのを助ける結合セグメント(28)とを有し、前記取付け頭部(4)に対向するシャンク端部(3)に、該シャンク(27)の最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部(6)が設けられたことを特徴とする締結要素(1)。

【請求項 2】

自由端に取付け頭部(4)を有する中空のシャンク(27)と、閉鎖頭部を形成する変形セグメント(2)と、前記シャンク(27)の内部に構成され、マンドレル(7)と耐引張り結合を形成するのを助ける結合セグメント(28)とを含み、前記取付け頭部(4)に対向するシャンク端部(3)に、該シャンク(27)の最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部(6)が設けられた締結要素(1)を取り付ける方法であって、

前記マンドレル(7)を前記締結要素(1)内に導入し、該マンドレル(7)と前記シャンクとの間に耐引張り結合を形成し、

前記締結要素(1)及び前記マンドレル(7)を用いて打ち抜き作業を実行し、部品(8、9)の少なくとも1つに打ち抜き穴(11)を形成し、

前記シャンク(27)が前記打ち抜き穴(11)の中に少なくとも部分的に延びるように、該シャンク(27)を該打ち抜き穴(11)の中に導入し、

前記マンドレル（７）に引張りを加え、前記取付け頭部（４）を支持して、前記閉鎖頭部（３０）を形成する、
段階を含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【０００１】

（技術分野）

本発明は、取付け頭部と変形セグメントとシャンク端部とを有する締結要素、特にブラインドリベットに関し、また、該締結要素を取り付ける方法及び装置、打ち抜きダイ、該方法及び／又は該装置によって形成されたリベット結合、及び該リベット結合の採用に関

10

【０００２】

（背景技術）

当該技術分野において、多くの種類のリベットが知られている。ブラインドリベットは、力吸収あぶみによって、該ブラインドリベットを取り付けるために必要とされる力をリベット結合されることになる部品のいずれかの側に加えるのではなく、該ブラインドリベットの内部を通してマンドレルを引き込み、該マンドレルにより該頭部を部品に保持し、該足部を該頭部の方へ引き込むことによって、該リベットの該頭部及び該足部を共に押し付けるという点で特徴付けられる。

ブラインドリベットの利点は、加工物の片側だけにアクセスすることが必要とされる点にある。自動穿孔ブラインドリベットについて種々の「設計」が開発されたが、シャンクの変形性が不可欠なために穿孔力を加えることができないため、自動穿孔ブラインドリベットを形成することは考慮されなかった。

20

【０００３】

ブラインドリベットの不利な点は、該ブラインドリベットを取り付けるために加工物に穴を穿孔するか又は打ち抜かなければならないという点にある。これは、２つの部品を互いに移動不能に結合しなければならないときには、特に困難なものとなる。部品の向きによっては、穴を生成することが困難になるので、穿孔及びリベットの取り付けは、部品の相対的位置が固定された状態で行わなければならない。穿孔中、互いに接続されることになる２つの部品に小さな間隔が生じ、リベットを取り付ける際に、該２つの部品が互いに

30

の方向に移動し、せん断応力のためにリベット結合の質が損なわれるので、自動穿孔ブラインドリベットの場合でさえもこの問題が生じる。さらに、自動穿孔ブラインドリベットの場合には、切り屑が生じ、この切り屑が表面を損うことがある。

【０００４】

しかしながら、他方、自動穿孔ナット及びボルトと同様に、自動穿孔リベットは公知のものである。これらの場合には、穴を見つける問題も、部品が互いに移動する問題も生じない。自動穿孔ナットの不利な点は、ナットを比較的容易に加工物から取り外すことができるので、比較的小さな張力及びトルクしか吸収できないことである。さらに、こうしたリベット及びナットは、通常、固定された装置において処理され、この作業は位置の変化に対して比較的柔軟性のないものとなっている。

40

したがって、本発明の目的は、上述された不利な点が克服されるリベット要素及び装置、目的に適したダイ、及び該リベット要素を取り付ける方法、及び／又はリベット結合、並びに該リベット結合の使用を特定することである。さらに、リベット要素、装置、及び該リベット要素を取り付ける方法、リベット結合、及び該リベット結合の使用についての根本的に新規な概念が特定される。

【０００５】

（発明の開示）

この目的は、本発明においては、請求項１の特徴を有する締結要素、及び／又は請求項２の特徴を有する締結要素、請求項１６の特徴及び／又は請求項１７の特徴を有する方法、請求項２３の特徴を有するリベット結合、請求項２５の特徴及び／又は請求項２６の特

50

徴を有する装置、請求項 3 1 の特徴による使用、及び請求項 3 2 の特徴を有するダイによって達成される。単独に或いは互いに組み合わせて利用することのできる有利な実施形態及び修正は、種々の従属請求項の主題となる。

【 0 0 0 6 】

自由端に取付け頭部を含む中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと、該シャンクの内部に構成され、マンドレル、特にマンドレルの足部と耐引張り結合を形成するのを助ける結合セグメントとを有し、該結合セグメントが、該取付け頭部に対向する該シャンク端部において該シャンクの最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部を含む、特にブラインドリベット結合のための本発明による締結要素が提供される。

代替的に、自由端に取り付け頭部を含む中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと、頭部及び足部を含む該シャンクの内部のマンドレルとを有し、該マンドレルの該足部が該取付け頭部に対向する該シャンクの端部に少なくとも引張りに耐えるように接続され、マンドレルのシャンク又は足部が、マンドレルのシャンク又は足部の外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部を含むことを特徴とする、特にブラインドリベット結合のための本発明による締結要素が提供される。打ち抜き力は、マンドレルにより、打ち抜き縁部を有する足部に伝えられる。

【 0 0 0 7 】

本発明による両締結要素の上位概念は、自動穿孔及び引き込み（閉鎖頭部を形成するための）を互いに結合させる点にある。このことは、ブラインドリベット結合の利点と自動穿孔の利点を組み合わせるように働く。

本発明によるこの締結要素の変形例と最初に述べた例との間の違いは、第 2 の変形例において、マンドレルは締結要素の一部であるが、第 1 の変形において、マンドレルは工具、特に取り付け装置の一部であるという点である。第 1 の変形では、付加的な取り付け作業にマンドレルを用いることができる。

【 0 0 0 8 】

本発明による締結要素は中空の内部を有するので、マンドレルを取付け頭部及び変形セグメントに貫入させ、マンドレル足部とシャンク端部を少なくとも引張りに耐えるように接続させることができる。打ち抜き縁部を用いて、締結要素を部品に貫入させながら、加工物に穴を打ち抜く。したがって、変形セグメントはこのような力を伝えることができないので、言うまでもなく、マンドレルによって打ち抜き力をシャンクの端部に伝えなければならない。鋭利な打ち抜き縁部によって、加工物に作用する打ち抜き力が低減される。同様に、打ち抜き穴の周辺のひび割れの形成が回避され、リベット結合の質が向上する。打ち抜き縁部は鋭利な縁部であり、実質的に矩形であることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

引張応力によって閉鎖頭部の構成が達成されるので、この締結要素を用いて、ブラインドリベット結合に類似したリベット結合が達成される。しかしながら、打ち抜き作業には両側から加工物にアクセスすることが必要とされるので、この締結要素がブラインドリベット取り付け作業を直接構成するわけではない。

シャンク端部が、中空のシャンク内に導入されたマンドレルによって取付け頭部に向けて引き込まれ、これにより結合セグメントにより耐引張り結合が形成されることから、変形セグメントが変形される。変形セグメントの変形によって、閉鎖頭部が形成される。閉鎖頭部を用いて、例えば 2 つの部品を互いに接続させることができる。変形セグメントは、取付け頭部又はシャンク端部より柔らかい材料でできているか、又は、例えば薄い壁厚及び／又は開口部及び／又は変形セグメントの折り目などによる適切な構成によって、より容易に変形できるようになっている。

【 0 0 1 0 】

「自動」穿孔リベットに比べると、ブラインドリベットは、より大きな引張応力及びせん断応力を想定することができる結合に役立つ。さらに、穿孔リベット作業は、ダイ側に延性材料を必要とし、特定の最小厚さも必要とする。このことは、混合構造の場合に不利な点である。本発明によって、この利点は、締結要素が貫入されることになる予め穿孔し

10

20

30

40

50

た穴を探す必要がないという更なる利点と結合される。さらに、穴の穿孔による如何なる切り屑も生成されない。締結要素による自動穿孔のために、穴の壁により、最大限許容可能な引張応力及びせん断応力に関するリベット結合の特に有利な特性がもたらされる。

【 0 0 1 1 】

本発明による締結要素の 1 つの構成において、シャンク及びマンドレル、特にマンドレルの足部及びシャンクの端部を取外し可能に接続することができる。取外し可能な結合の利点は、とりわけ、部品をマンドレルによって締結要素に取り付け得ることである。また、取外し可能な結合により、閉鎖頭部を形成するための工具としてマンドレルを用いることが可能になる。

特別の構成において、シャンク及びマンドレル、特にマンドレルの足部とシャンクの端部を動的に結合させることができる。好ましい構成において、シャンク及びマンドレル、特にマンドレルの足部及びシャンクの端部は、幾何学的に結合される。例えば、幾何学的結合は、シャンクとマンドレルとの間のパヨネット式結合、又はねじ結合によって形成される。

【 0 0 1 2 】

本発明の有利な実施形態において、マンドレルの足部は雄ねじを含み、シャンクの端部は、マンドレルの足部をねじ込むことができる対応する雌ねじを含む。

本発明の別の実施形態において、マンドレルの足部の直径は、シャンクの端部の外径より大きい、又はこれと等しい。この場合、有利に、打ち抜き縁部がマンドレルの足部に形成される。マンドレルの足部の打ち抜き縁部によって、十分に大きな穴が打ち抜かれる。

本発明の別の有利な実施形態において、マンドレルは脆弱点を含む。この脆弱点により達成されるのは、まず、マンドレルによってリベット結合に必要とされる穴を打ち抜くことができ、第 2 に、変形セグメントの変形後に該マンドレルを取り外すことができるという点である。

【 0 0 1 3 】

本発明の更に別の実施形態において、取り付け頭部の直径は、変形セグメント、シャンクの端部、又はマンドレルの足部の直径より大きい。このことにより、第 1 に締結要素が加工物の中に過度に深く、或いは該加工物を貫通して押し込まれることがなく、第 2 にシャンクの端部を取り付け頭部に向けて引き込む場合、該取り付け頭部を加工物に容易に保持できることが保証される。

有利に、締結要素は、金属、特に鋼、アルミニウム、又はアルミニウム合金で作られる。

本発明の好ましい実施形態において、締結要素の断面は、実質的に円形である。代わりに、締結要素の断面は、実質的に多角形である。非円形の形状の断面により、2 つの部品の間のリベット結合のねじれに対する付加的な耐性が達成される。締結要素の雌ねじが付属部品を取り付けるために用いられる場合には、多角形の形状が、加工物内の締結要素の望ましくない回転に対して付加的な安全性を与える。

【 0 0 1 4 】

マンドレルは、直径がシャンク端部より大きい頭部を含むことが好ましい。マンドレルにより、締結要素を打ち抜くのに必要な圧縮力を吸収することができる。締結要素は、該締結要素を加工物内に打ち抜くことができるように、マンドレルを通して必要な強度を受け取る。その後、マンドレルの大きな頭部のところで該マンドレルをつかみ、簡単な方法でこれを引き込むことができる。

本発明の 1 つの特別な実施形態において、シャンクの端部が開放されている。本発明の特に有利な実施形態において、シャンクの端部は閉鎖されている。閉鎖されたシャンク端部により、リベット結合が比較的密着した緊密なものになり、加工物の一方の側から他方の側へ気体、液体、又は固体が漏れるのを困難にする。

【 0 0 1 5 】

自由端に取付け頭部を有する中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと

、シャンク内部に形成され、マンドレル、特にマンドレルの足部と耐引張り結合を形成する結合セグメントとを含み、該取付け頭部に対向するシャンクの端部に、該シャンクの最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部が設けられた締結要素を取り付けるための、本発明による方法が、次の段階を含む。

マンドレルが締結要素内に導入され、該マンドレルとシャンクとの間に耐引張り結合が形成される。マンドレルと（接続された）締結要素を用いて打ち抜き作業が行われ、少なくとも1つの部品内に打ち抜き穴が形成される。シャンクが打ち抜き穴の中に少なくとも部分的に延びるように、該シャンクが該打ち抜き穴の中に導入される。マンドレルに引張力が加えられ、取付け頭部が該マンドレルに抵抗し、閉鎖頭部が形成される。

【0016】

10

代わりに、自由端に取付け頭部を有する中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと、該シャンクの内部にある頭部及び足部を含むマンドレルとを含み、該マンドレルの該足部が、取付け頭部に対向するシャンク端部に少なくとも引張りに耐えるように接続され、該シャンク端部又は該マンドレル足部が、該シャンク又は該マンドレルの該足部の最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部を含む、締結要素を取り付けるための、本発明による方法が次の段階を含む。締結要素及びマンドレルを用いて打ち抜き作業が行われ、少なくとも1つの部品内に打ち抜き穴が形成される。シャンクが打ち抜き穴の中に少なくとも途中まで延びるように、該シャンクが該打ち抜き穴の中に導入される。マンドレルに引張力が加えられ、取付け頭部が該マンドレルに抵抗し、閉鎖頭部が形成される。

【0017】

20

マンドレルの助けにより、第1に締結要素のために穴を打ち抜くのに必要とされる力を加工物に伝えることができ、第2に、マンドレルを用いて、シャンク端部が取付け頭部に向けて引き込まれる。変形セグメントの一部が加工物の後部に突出している場合には、該変形セグメントは、マンドレルへの引張によって変形される、即ち具体的には広げられる。変形セグメントが後部には突出しないが、加工物の内側に配置される場合には、該変形セグメントは加工物の内部で変形され、それを広げることによって、締結要素と加工物の間に締め付け、即ち特に確実な動的結合がもたらされる。

シャンク端部が雌ねじを有する場合には、該雌ねじを加工物の後部に配置し、向上した引張安定性をもたらすことができる。

【0018】

30

締結要素により、複数の部品を互いに接続させることができる。マンドレルが必要な圧縮力及び/又は引張りを吸収するので、締結要素の寸法を決める際に、公知のリベットの場
合より大きな裁量の余地がある。具体的には、壁厚を低減させることができ、少ない材料の消費でリベットを製造することができる。一旦締結要素が取り付けられ、変形セグメントが変形されると、マンドレルをねじ戻して外すか、又は該マンドレルの脆弱点を用いて押し出すことができる。所望であれば、ねじを用いて、例えばライン、ホルダ、フェアリング、又はハウジング部品といった付属品を取り付けることができる。しかしながら、代わりに、ねじは、単に保護する止め具を収容する役目をすることもある。

締結要素を取り付けるための本発明による方法の2つの変形の違いは、マンドレルが閉鎖頭部を形成するための工具として用いられ、特に締結要素を取り付けるための装置の一部であるのに対して、第2の変形においては、マンドレル自体が締結要素の一部である点にある。

40

【0019】

本発明の特別の実施形態において、少なくとも1つの部品を貫通して打ち抜きながら、締結要素を用いて少なくとも2個の部品を互いに接続させる。このことは、締結要素によって少なくとも1つの打ち抜きが実行され、特に優れた締結要素の保持が与えられることを意味する。如何なる付加的な部品及び構成部品も締結要素に取り付けることができる。具体的には、複数の部品が、変形セグメントの変形によって互いに固定的に接続される。

本発明による方法の別の実施形態において、予め割り当て可能な力を用いて、及び/又は予め割り当て可能な距離だけ、マンドレルを加工物内に押し込むことができる。打ち抜

50

きによって生じる力を吸収するために、加工物はダイによって支持され、打ち抜き穴の近くの加工物の塑性変形が大幅に回避される。打ち抜きによる力は、マンドレルを介して加工物に伝えられる。予め割り当て可能な力により、特に適切な力曲線及び／又は予め割り当て可能な距離を予め割り当てることによって、確実にリベット結合の特性に影響が及ぼされる。

【 0 0 2 0 】

本発明の特別な実施形態において、マンドレルと締結要素との間にねじ結合が形成される。この方法の変形によって、マンドレルが締結要素に属するか、又は取り付け機械の装置に属するかが決まる。マンドレルを含む取り付け機械の場合には、マンドレルは、締結要素を取り付ける直前に、例えばねじ込むなどにより導入され、次に、マンドレルを用いて締結要素が取り付けられる。最後に、マンドレルは、取り付けられた締結要素から取り外され、具体的にはねじ戻される。具体的には、閉鎖頭部の形成後に、マンドレルと締結要素との間の結合を解放及び／又は生成することができる。即ち、取り付けられた締結要素を、例えば目的物の締結のためにねじ切りされたボアとして用いることができる。

10

本発明によるリベット結合は、上述の特徴を有する方法に従ってもたらされたという点で特徴付けられる。そのようなリベット結合は、特に優れた穴壁によって特徴付けられる。

【 0 0 2 1 】

本発明によるリベット結合の１つの実施形態において、ねじとして構成されたマンドレルが雌ねじにねじ込まれ、取り付け頭部を超えて突出する。この場合、マンドレルを簡単な方法でつかむことができる。

20

締結要素を少なくとも１つの部品内に取り付けるための、特に本発明による方法の性能のための、好ましくは本発明による締結要素を取り付けるための、本発明による装置において、（該装置は、）ダイと、締結要素に取外し可能に接続できるマンドレルを含むラムと、取付け頭部を加工物に対して保持する保持工具とを含み、該ラム及び該保持工具は、所定の手法で互いから独立して該ダイとの間を移動可能である。

【 0 0 2 2 】

締結要素を少なくとも１つの部品内に取り付けるための、特に本発明による方法を実行するための、好ましくは本発明による締結要素を取り付けるための、本発明による装置の修正において、該装置の修正は、ダイと、少なくとも１つの部品を貫通して該締結要素を打ち抜くためのラムと、取付け頭部を加工物に対して保持する保持工具と、マンドレルを引き込む引張工具とを有し、該ラム及び該保持工具は、所定の手法で互いから独立して該ダイとの間を移動可能である。

30

ラムとダイとの間の相対的な運動によって、変形セグメントが変形され、閉鎖頭部が形成される。従って、接続されることになる少なくとも２つの部品を処理する際にも、２つの部品の間が特に緊密に接触し、間隔がなくなるので、特に良質なりベット結合が得られる。

【 0 0 2 3 】

本発明の特に好ましい実施形態において、マンドレルは、締結要素と取り外し可能に接続する雄ねじを含む。このことは、本発明による装置の第１の変形に従った締結要素を取り付けるための装置の一部として、マンドレルが繰り返し使用される場合に特に重要である。マンドレルが装置の一部である場合には、締結要素が必要とする材料は少なく、重量はより軽いものとなる。

40

本発明の別の実施形態において、本発明による装置は、打ち抜かれた部品を廃棄するための廃棄用通路を含む。廃棄用通路を用いて、打ち抜かれた部品は、加工物から運び去られ、簡単な方法で安全に廃棄される。

【 0 0 2 4 】

本発明の有利な実施形態において、ラムとダイは、Ｃ型あぶみとしても知られる反力閉鎖構造と動的に結合するように接続される。反力構造を通して、打ち抜き中に生じる力が吸収され、少なくとも１つの部品の横方向のずれが回避される。このことは、締結要素の

50

取り付けの際の正確さを著しく増強させる。

本発明による装置の別の実施形態において、ラム及びノ又は保持工具、及びノ又はリベットの取り付けの際に生じる力を検知する力センサの位置を移動させる及びノ又は求めるための手段が存在する。位置決定手段を用いて、部品の厚さ及び取り付けられることとなる締結要素の長さが調べられる。運動の手段により、締結要素の取り付け、特に打ち抜き及び変形セグメントの変形が可能になる。力センサによって、少なくとも2個の部品がどれくらい強く互いに押し付けられるか、或いはどの力を用いて変形セグメントの変形が行われているかが調べられる。用いられる力を知り、これに対応して、位置を求めるための手段により運動手段を制御することにより、リベット結合の最適化が可能になる。

【0025】

本発明によるリベット結合の本発明による使用は、付属部品、特にライン、ホルダ、フェアリング、又はハウジング部品を加工物に取り外し可能に取り付けるためのものである。このように、本発明によるリベット結合は、2つの機能を有する。第1に、本発明によるリベット結合は、少なくとも2個の部品を互いに結合させることを可能にし、第2に、付属品を加工物に取り付けることを可能にする。

締結要素を少なくとも1つの部品内に取り付けるための、特に本発明による方法を実行するための、好ましくは本発明による締結要素を取り付けるための、特に本発明による装置を使用する、様々な直径の打ち抜き開口部を有する本発明によるダイが、打ち抜き力を吸収するために少なくとも2つのセグメントを含み、該セグメントは、締結要素の閉鎖頭部を収容するように直径を拡大可能な打ち抜き開口部を形成し、ダイ取付け台内に移動可能に収められ、少なくとも1つのばね要素によって互いに保持される。

拡大可能な打ち抜き開口部は、取付け頭部に支持され、マンドレルを引き込む間、閉鎖頭部を形成するのに適切な空間を設ける。閉鎖頭部はセグメントを半径方向外方に押し付けるので、打ち抜き開口部の直径は独立しての拡大される。

【0026】

拡大可能であるという特性のために、打ち抜き作業後、閉鎖頭部が形成されたときに、ダイを加工物のための停止部として用いることができる。具体的には、閉鎖頭部のための場所を作るために、打ち抜き作業後にダイを取り除く必要はない。このことは、複数の部品を互いに接続させねばならず、部品が互いに対して移動しないことを保証しなければならないときに特に重要である。本発明によるダイを用いて、締結要素を取り付ける全作業の間、2つの部品を一定の圧力のもとで互いに保持することが可能であり、これによりリベット結合の穴壁が改善される。

セグメントの移動性のために、ダイは浮動しており、即ち、締結要素及びダイが横方向に移動する際に、例えば、C型あぶみの開口部又は締結要素の許容差のために、該締結要素の周囲に傷や削れが生じることはない。さらに、締結要素は腐食から、ダイは摩耗からより有効に保護される。

【0027】

ばね要素によって、セグメントは共に保持され、締結要素の取り付け作業が完了した後自動的に元の位置に戻る。このことにより、本発明によるダイは元の状態に戻される。

セグメントは、第1にそれらが横方向に不安定になり、例えば滑って外れることなく、打ち抜き方向の大きな力を吸収することが出来るように形成されるが、第2には、打ち抜き開口部から遠ざかる方向に向けられ、閉鎖頭部の形成により生成される半径方向の力によって簡単な方法で開けることができるように形成される。

【0028】

本発明によるダイの1つの実施形態において、セグメントを半径方向に移動させることが可能である。セグメントの半径方向の変位により、ダイが特に容易に開けられるようになる。代わりに、セグメントは、該セグメントが回転運動又は傾斜運動をするように形成されるか、又は軸に取り付けられる。

本発明によるダイの1つの有利な修正において、セグメントは、実質的に平坦な支持面を含み、ダイ取付け台は、打ち抜き力を該ダイ取付け台に伝えるための実質的に平坦な対

10

20

30

40

50

応する面を含む。この平坦な面のために、セグメントによって大きな打ち抜き力を吸収することができ、該打ち抜き力をダイ取付け台に伝えることができ、打ち抜き作業においてセグメントが安定的に収容されることを保証する。

【0029】

本発明によるダイの好ましい実施形態において、セグメントは、ばね要素のための受け部を含む。ばね要素は、受け部の中に案内される。このことは、取り付け作業が完了した後に、セグメントが元の位置に戻り、別の取り付け作業に使用できる状態になることを可能にする。

有利に、本発明によるダイは、環状の停止部を含むダイ取付け部を含む。環状の停止部を用いて、取り付け作業中、取り付けられるべき部品がしっかりと保持され、特に加工物の如何なる横方向の運動も回避されることを保証する。環状の停止部は、セグメントの横方向の変位を防止する。従って、環状の停止部によって、取り付け作業中に対象物がしっかりと保持される。

【0030】

本発明によるダイの特に好ましい実施形態において、締結要素の取り付け作業中にセグメントの移動性を保証するための環状の停止部が、環状の停止面を含み、該セグメントは、セグメント停止面を含み、該セグメント停止面は、加工物に対して、0.1mmから0.3mmまで、好ましくは0.15mmから0.25mmまでの距離で、該環状の停止面の後ろに配置される。このような停止面の配置のために、ダイ取付け部の環状の停止部は、セグメントよりも加工物の近くに配置される。この結果、加工物は、環状の停止部により固定的に保持され、打ち抜き作業中又はリベット結合作業中、如何なる加工物の滑りも防止される。このように、セグメントは、加工物が圧縮応力をかけられた状態にあるときでも、半径方向に移動する（浮動する）ことができる。

【0031】

本発明によるダイの特別な実施形態において、該ダイは、5つより少なく、特に4つ、好ましくは3つのセグメントを含む。本発明によるダイの別の特別な実施形態において、ばね要素は、ゴム・リングによって形成される。ばね要素は、締結要素を取り付ける作業が完了した後に移動可能なセグメントが自動的に移動して元の位置に戻ることを保証する。

本発明によるダイの代替的な特別な実施形態において、ばね要素は、らせん形のリングである。

有利なことに、本発明によるダイは、圧縮空気により廃棄用通路を通して打ち抜かれた部品を除去できる横通気穴を含む。

【0032】

締結要素が加工物に対して回転するのを防止するため、又は2つの部品が互いに対して回転するのを防止するために、セグメントにより形成された打ち抜き開口部の断面は軸非対称である。有利なことに、打ち抜き開口部の断面は実質的に多角形である。さらに回転に対する防止を支持するために、セグメントに歯が設けられ、打ち抜き開口部の断面に歯状突起が設けられる。軸非対称の打ち抜き開口部を用いて、対応する軸非対称の打ち抜き穴が形成され、締結要素は、それ自体軸対称の構成を有するとしても、変形中に円滑に接触するようになる。締結要素と軸非対称の打ち抜き穴の組み合わせにより、回転が固定された接続が達成される。

【0033】

（発明を実施するための最良の形態）

本発明の他の特別の実施形態及び利点は、添付の図面を参照して示される。図面は、本発明の特別かつ例示的な例として理解されるべきであり、本発明の精神と意義を制限するように意図されるものではない。

図1は、頭部23及び足部24を有するマンドレル7がねじ込まれた、取付け頭部4と、変形セグメント2と、雌ねじ5及び打抜き縁部6を有するシャフト端部3とを有する、本発明による中空の締結要素1を示す。結合セグメント28によって、マンドレル7とシ

10

20

30

40

50

シャンク２７との間に耐引張り結合が形成される。結合セグメント２８は、シャンク２７内の雌ねじ５でできている。雌ねじ５は、マンドレル７の雄ねじ２９にねじ込まれる。締結要素１は、第１の部品８及び第２の部品９、すなわち一方が他方の上に重なる板の構成を有する２つの部品８、９を貫通して打ち抜かれる。締結要素１は、部品８、９を貫通してそれ自体の穴１１を打ち抜く。シャンク端部３及び変形セグメント２の一部が、第２の部品９の後部１０に配置される。変形セグメント２の壁厚は、シャンク端部３に比べると薄い。マンドレル７は、最初に付属品２２（図示せず）を取り付けるfastenことができ、これを用いて該マンドレル７を取付け頭部４の方に引き込むことができる頭部２３を含む。取付け頭部４は、第１の部品８にしっかりと載っている。

【００３４】

図２は、本発明による締結要素を取り付けるルーチン作業について説明する。保持工具１３により保持された本発明による締結要素１内に、マンドレル７がねじ込まれる。締結要素１は、移動手段１９を使って、第２の部品９に接続されることになる第１の部品８上に配置される。部品８、９に対する締結要素１の位置は、位置決め手段１９を使って検知される。最初に、部品８、９は、打ち抜かれた部品１８のための廃棄用通路１７を含むダイ１４上に配置される。次に、保持工具１３の助けにより、締結要素１が第１の部品８上に配置され、該締結要素１のシャンク端部３が該第１の部品と接触するようになる。次に、ラム１２を使ってマンドレル７に力を加え、シャンク端部３を部品８、９に貫入させる。ラム１２の運動中、保持工具１３と引張工具１５の両方が共に支持される。打ち抜かれた部品１８は、好ましくは正又は負の圧力管路を使って、該打ち抜かれた部品が廃棄される廃棄用通路１７に落下する。次に、ダイ１４が部品８、９から取り除かれ、シャンク端部、場合によっては突出した変形セグメントが切り離される。次に、保持工具１３が取付け頭部を第１の部品８に押し付けながら、引張工具１５によりマンドレル７が引き込まれる。引張りにより変形セグメント２が変形されるが、シャンク端部３は塑性変形されない。力センサを用いて、引張り及び打ち抜きが監視され、該力センサ２１によって検知されたデータに従って、引張工具及び／又は保持工具の運動が制御される。最後に、マンドレル７を締結要素１からねじ戻すか、又は該マンドレルを用いて付属部品を取り付けることができる。

【００３５】

図３は、締結要素１の変形セグメント２が変形されている、上述の方法でなされたりベット結合を示す。マンドレル７及びその頭部２３を用いて、緩衝装置とすることができる付属部品２２が部品８、９に取り付けられる。部品８、９は、取付け頭部４と変形セグメント２との間にしっかりとクランプされる。

図４は、締結要素１を取り付ける装置の詳細な図を示す。締結要素１は、保持工具１３を用いて、該締結要素１内にねじ込まれたマンドレル７に保持される。引張工具１５は、頭部２３をもってマンドレル７をつかむ。ラム１２が、マンドレル７の頭部２３を押し下げる。部品８、９は締結要素１とダイ１４との間に配置され、該ダイ１４は、ラム１２によりマンドレル７を経由して部品８、９に伝えられる力を、第２の部品９の後部１０から吸収する。

【００３６】

図５は、図１におけるように、マンドレル７が２つの部品８、９に内に貫入された、本発明による締結要素１の別の実施形態を示す。マンドレルの足部２４に形成された打ち抜き縁部６を有するように、穴１１が部品８、９内に打ち抜かれた。頭部２３を用いて、マンドレルを引き込むことができ、これにより、まず変形セグメント２が変形され、次に、脆弱点２５においてマンドレルの頭部２３が足部２４から引きちぎられる。打ち抜き縁部６は、マンドレルの足部２４の鋭利で実質的に矩形的縁部によって形成される。結合セグメント２８によって、マンドレル７とシャンク２７との間に耐引張り結合が形成される。

図６は、マンドレル７が、各コーナー部にウェブ２６を有する正方形のコア３１に向けて先細になる、マンドレル７の脆弱点２５の断面を示す。ウェブ２６は、マンドレル７を締結要素１内に案内するのを助け、打ち抜き作業中の圧縮動作のもとでマンドレル７の横

10

20

30

40

50

方向のずれ又は湾曲を防止する。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、本発明による締結要素を取り付けるための、本発明による代替的なプロセス・ルーチンについて説明する。取り付け機械の一部としてのマンドレル 7 は、ラム 1 2 に固定的に接続される。マンドレル 7 は足部 2 4 を含み、これにより該マンドレル 7 は締結要素 1 内にねじ込まれる。締結要素 1 は、取付け頭部 4 とシャंक端部 3 とを含み、該シャंक端部 3 には、打ち抜き縁部 6 が設けられる。まず、マンドレル 7 が締結要素 1 内にねじ込まれる。次に、打ち抜き作業が行われる。ここで、マンドレル 7 の動的な動作によって、打ち抜き縁部 6 が、加工物 8、9 内に穴を打ち抜く。ここで、ダイ 1 4 が、これにより生じた力を吸収する。その結果、マンドレル 7 を引き込み、取付け頭部 4 を下方に保持することによって、変形セグメント 2 が変形させられる。閉鎖頭部 3 0 が形成される。最後に、マンドレル 7 を締結要素 1 からねじ戻して外し、該マンドレルが、次の取り付け作業に使用できる状態になる。

【 0 0 3 8 】

図 8 は、本発明によるダイ 1 4 の断面を示す。ダイ 1 4 は、移動可能なセグメント 3 4 を介して打ち抜き力を吸収するダイ取付け台 4 1 を含む。移動可能なセグメント 3 4 は、ばね要素 3 3 を用いて共に保持される。移動可能なセグメント 3 4 は、閉鎖頭部（図示せず）が形成されると自動的に開く。閉鎖頭部は、ばね要素 3 3 の力に逆らって、セグメント 3 4 を押し広げる。セグメント 3 4 は、それぞれダイ受け部 4 1 の上にある支持面 3 5 を有する。さらに、セグメント 3 4 は、セグメント停止面 4 3 を含み、該セグメント停止面 4 3 を介して打ち抜き力がセグメント 3 4 に伝えられ、該打ち抜き力は、該支持面 3 5 を介してダイ受け部 4 1 に伝えられる。

ダイ受け部 4 1 は、セグメント 3 4 を囲む環状の停止部 4 2 を含む。環状の停止部 4 2 は、部品（図示せず）が保持される環状の停止面 4 4 を有する。セグメント停止面 4 3 が、加工物から離れた状態で配置されるので、部品は環状の停止面 4 4 によって固定的に保持される。セグメント停止面 4 3 と環状の停止面 4 4 との間の距離 A は、約 0 . 2 mm である。セグメント 3 4 は、これを通して打ち抜かれた部分（図示せず）を押し出すことができる打ち抜き開口部 4 0 を形成する。

【 0 0 3 9 】

打ち抜かれた部品は、通気穴 3 9 及び廃棄用通路 1 7 を用いて、圧縮空気により取り除かれる。ねじ接続 3 7 が、廃棄用ホース（図示せず）を廃棄用通路 1 7 に簡単に取り付けることを可能にする。ダイ受け部 4 1 は、反力支持受け部 3 8 によって、例えば C 型あがみのような反力構造（図示せず）に取り付けられる。

図 9 は、図 8 におけるような、本発明によるダイ 1 4 の単一のセグメント 3 4 の縦断面を示す。セグメント 3 4 は、セグメント停止面 4 3 及び支持面 3 5 を含む。支持面は平坦であり、セグメント 3 4 が打ち抜き開口部 4 0 から半径方向に離れるように横方向に移動することなく、セグメント停止面 4 3 及び支持面 3 5 を介して、打ち抜き力をダイ受け部 4 1 に安全に伝えることができる。セグメント 3 4 は、ばね要素 3 3 が案内されるばね要素受け部 3 6 を含む。ばね要素 3 3 は、ゴム製の O 型リングとして製造される。セグメント 3 4 の構成のために、シャフトを用いて個々のセグメント 3 4 を収容する必要はない。

【 0 0 4 0 】

セグメント 3 4 を半径方向に移動させ、傾斜しないようにすることができる。この構造の代わりに、シャフト（図示せず）を用いて各々のセグメント 3 4 を取り付けことができ、各々のセグメント 3 4 は、ダイ 1 4 が開く際に回転の中心の周りに傾斜する。

図 1 0 は、図 8 の 3 つのセグメント 3 4 の平面図を示す。3 つのセグメント 3 4 が、打ち抜き力の吸収を可能にする輪を形成することがわかるであろう。打ち抜き開口部 4 0 は、取り付けられることになる締結要素（図示せず）の直径よりやや大きい直径 D を有する。セグメント 3 4 は、ばね要素 3 3 を用いて共に保持される。取り付け作業の終わりに閉鎖頭部が形成される際に、セグメント 3 4 が押し広げられ、セグメント間の隙間が打ち抜き開口部 4 0 の直径 D を大きくする。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 は、軸非対称の打ち抜き開口部 4 0 を有する、本発明によるダイ 1 4 の平面図を示す。ここで、セグメント 3 4 はオフセット 4 5 を形成し、加工物 8、9 内で締結要素 1 が回転するのを防止する。この回転防止は、（自動）穿孔ナットの場合に特に有利である。

図 1 2 は、より広い軸非対称の打ち抜き開口部 4 0 を有する、本発明によるダイ 1 4 の平面図を示し、軸非対称は、幾つかのセグメント 3 4 内の歯 4 6 によるものである。締結要素 1 の変形の際に、締結要素 1 の周囲が、セグメント 3 4 の歯 4 6 と、よって、これに対応する歯付きの加工物 8、9 と滑らかに接触する。セグメント 3 4 の移動性のために、取付け作業の完了後にダイ 1 4 を加工物 8、9 から取り外すことは簡単なことである。

【 0 0 4 2 】

本発明は、取付け頭部 4 と、変形セグメント 2 と、シャンク端部 3 とを有する、特にブラインドリベット結合のための締結要素 1 を開示するものであり、該変形セグメント 2 は該取付け頭部 4 と該シャンク端部 3 との間に配置され、該締結要素 1 は内部が中空であり、該シャンク端部 3 に少なくとも引張りに耐えるように接続された、頭部 2 3 と足部 2 4 とを含むマンドレル 7 を該締結要素 1 の中に任意に有し、該シャンク端部 3 又は該マンドレルの足部 2 4 は、該シャンク端部 3 又は該マンドレルの該足部 2 4 の最外周に実質的に沿って延びる打ち抜き縁部 6 を含んでおり、本発明はまた、該締結要素 1 を取り付ける方法、該締結要素 1 とのリベット結合、該締結要素 1 を取り付けるための装置、得られたリベット結合の使用、及び該締結要素を取り付ける作業に適したダイを開示するものである。

本発明は、特に保持力があり引張りに強い、自動穿孔ブラインドリベット結合を簡単な方法で形成することができ、締結要素 1 により、付属部品 2 2 を取り付けることが可能になるという点で特徴付けられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】マンドレルが加工物片に貫入された、本発明による締結要素を概略的に示す。

【図 2】締結要素を取り付けるための装置によって、マンドレルを含む締結要素が部品内に取り付けられた、本発明によるプロセス・ルーチンを概略的に示す。

【図 3】付属部品がマンドレルによって加工物に取り付けられた、本発明によるリベット結合を概略的に示す。

【図 4】締結要素を取り付ける直前の、締結要素を取り付けるための本発明による装置の一部分を該締結要素及び部品と共に概略的に示す。

【図 5】図 1 におけるような、マンドレルが部品に貫入された、本発明による締結要素の代替的な実施形態を概略的に示す。

【図 6】マンドレルの脆弱点の断面を概略的に示す。

【図 7】マンドレルを含む締結要素を取り付けるための装置によって、締結要素が部品内に取り付けられた、本発明による代替的なプロセス・ルーチンを概略的に示す。

【図 8】本発明によるダイの断面を概略的に示す。

【図 9】図 8 におけるような本発明によるダイのセグメントの縦断面を概略的に示す。

【図 1 0】図 8 におけるような、本発明によるダイの 3 つのセグメントの平面図を概略的に示す。

【図 1 1】軸非対称の打ち抜き開口部を有する、本発明によるダイの平面図を概略的に示す。

【図 1 2】付加的な軸非対称の打ち抜き開口部を有する、本発明によるダイの平面図を概略的に示す。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

1：締結要素

2：変形セグメント

10

20

30

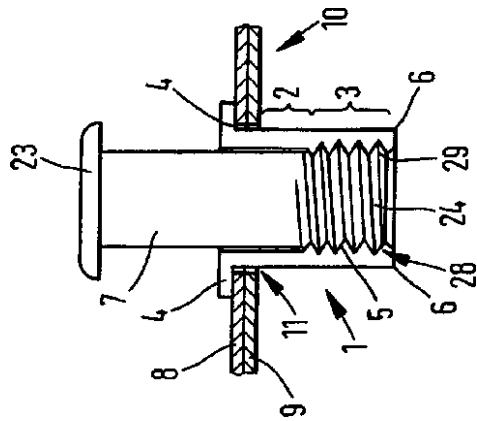
40

50

3 : シャンク端部	
4 : 取付け頭部	
5 : 雌ねじ	
6 : 打ち抜き縁部	
7 : マンドレル	
8 : 第 1 の部品	
9 : 第 2 の部品	
10 : 後部	
11 : 打ち抜き開口部	
12 : ラム	10
13 : 保持工具	
14 : ダイ	
15 : 引張工具	
16 : 反力構造	
17 : 廃棄用通路	
18 : 打ち抜かれた部品	
19 : 移動手段	
20 : 位置決定手段	
21 : 力センサ	
22 : 付属部品	20
23 : マンドレルの頭部	
24 : マンドレルの足部	
25 : 脆弱点	
26 : ウェブ	
27 : シャンク	
28 : 変形セグメント	
29 : 雄ねじ	
30 : 閉鎖頭部	
31 : マンドレルのコア	
33 : ばね要素	30
34 : セグメント	
35 : 支持面	
36 : ばね要素受け部	
37 : ねじ結合部	
38 : 反力支持受け部	
39 : 通気穴	
40 : 打ち抜き開口部	
41 : ダイ受け部	
42 : 環状の停止部	
43 : セグメント停止面	40
44 : 環状の停止面	
45 : オフセット	
46 : 歯	
D : 直径	
A : 距離	

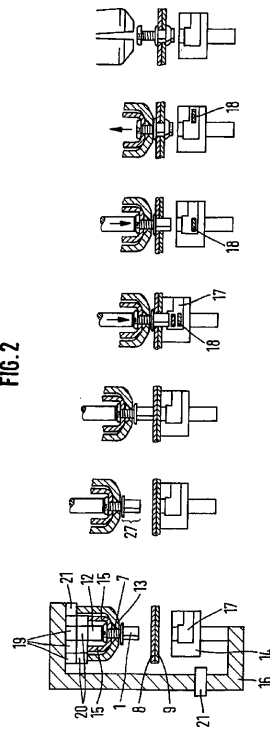
【図 1】

FIG. 1



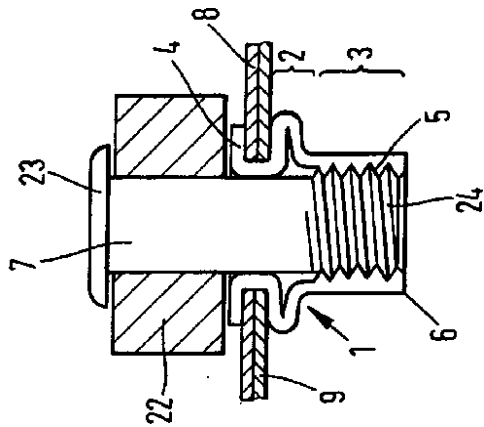
【図 2】

FIG. 2



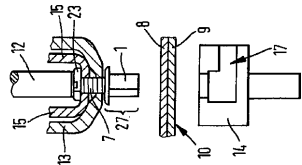
【図 3】

FIG. 3



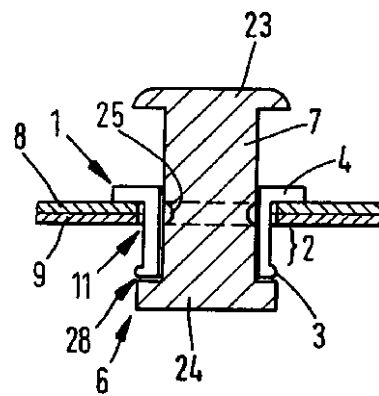
【図 4】

FIG. 4



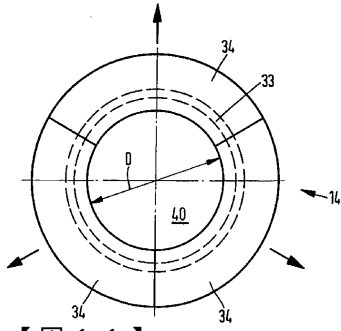
【図 5】

FIG. 5



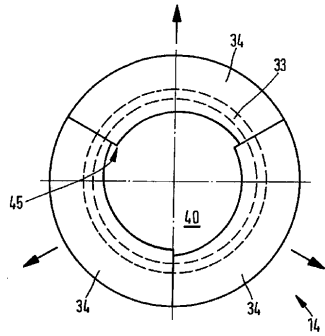
【 図 10 】

FIG. 10



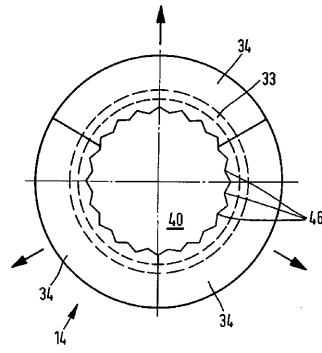
【 図 11 】

FIG. 11



【 図 12 】

FIG. 12



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 1 J 15/04 A

(31)優先権主張番号 101 60 771.7

(32)優先日 平成13年12月11日(2001.12.11)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(74)代理人 100074228

弁理士 今城 俊夫

(74)代理人 100084009

弁理士 小川 信夫

(74)代理人 100082821

弁理士 村社 厚夫

(74)代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 マウアー ディーター

ドイツ連邦共和国 3 5 4 5 7 ロラル オスデントシュトラセ 1 0

(72)発明者 オッパー ラインホルト

ドイツ連邦共和国 3 5 4 1 8 ブセック ダウプリンガー シュトラセ 2 0

審査官 城臺 仁美

(56)参考文献 特開昭51-069746(JP,A)

特開平04-302706(JP,A)

特開昭54-068585(JP,A)

特開昭50-037954(JP,A)

実開平06-028320(JP,U)

特表平09-508319(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B19/10

F16B37/04

F16B13/00-13/14

B21J15/00-15/50